АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

ТОМ XXX

6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1945 ЛЕНИНГРАД

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS

ОТВ. РЕДАКТОР АКАДЕМИК *В. Л. КОМАРОВ*
ЗАМ. ОТВ. РЕДАКТОРА *С. Ю. ЛИПШИЦ*
ОТВ. СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИИ *Е. И. ШТЕЙНБЕРГ*

ТОМ XXX

6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1945 ЛЕНИНГРАД

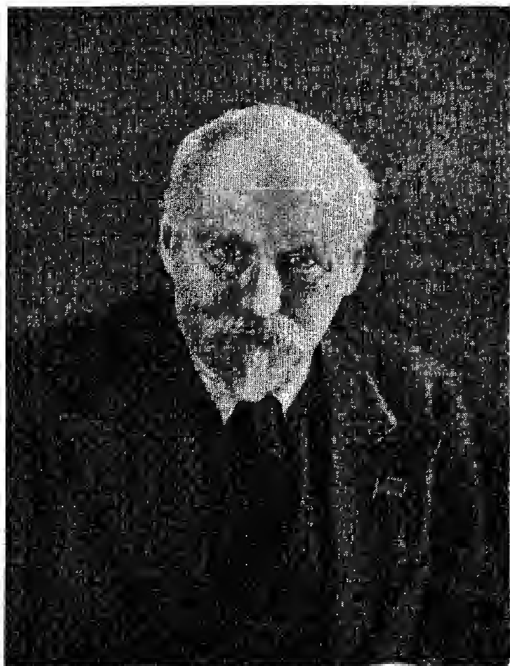
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

акад. *В. Л. КОМАРОВ*, *Л. И. КУРСАНОВ*,
С. Ю. ЛИПШИЦ, акад. *Н. Г. ХОЛОДНЫЙ*,
Е. И. ШТЕЙНБЕРГ

Ответственный редактор академик В. Л. Комаров.

А22442. Подписано к печати 13/XII 1945 г. Тираж 2 000 экз 3 печ. листа + 2 вкл. 5 уч.-изд. л. Цена 6 руб. Заказ 851.

2-я типография Издательства Академии Наук СССР.
Москва, Шубинский, 10



В. Л. КОМАРОВ
(1869 — 1945)

В. Л. КОМАРОВ

5 декабря с. г. в 1 час 15 мин. ночи скончался после продолжительной и тяжелой болезни ответственный редактор «Ботанического журнала СССР» академик Владимир Леонтьевич Комаров.

С самого возникновения в 1916 г. «Журнала Русского ботанического общества» Владимир Леонтьевич непрерывно состоял в редакционном комитете журнала, а затем возглавил его, и позднее — редакционную коллегию заменившего его «Ботанического журнала СССР». В течение многих лет и до самой смерти Владимир Леонтьевич был председателем Русского ботанического общества.

В лице Владимира Леонтьевича советская ботаника потеряла своего выдающегося представителя — флориста, ботанико-географа, систематика, путешественника, на протяжении многих лет плодотворной деятельности всегда талантливо сочетавшего разработку теоретических проблем науки с ее практическим приложением и воспитавшего огромную плеяду советских деятелей науки и практики.

Советская биология обязана Владимиру Леонтьевичу прекрасной разработкой проблемы вида и видообразования — одной из основных проблем современного естествознания. Широкая энциклопедическая образованность и глубина анализа характерны для работ Владимира Леонтьевича по истории и философии естествознания.

Многогранная натура Владимира Леонтьевича не позволила ему замкнуться только в рамках научной и преподавательской деятельности. Передовое естественно-научное мировоззрение сочеталось в нем с передовым общественным мировоззрением, а служение науке — со служением общественному благу и родине. На посту президента Академии Наук СССР Владимир Леонтьевич сыграл исключительную роль в изучении и освоении природных производительных сил нашей родины, в колоссальном расширении деятельности Академии Наук СССР, создании новых Академий в автономных республиках, в организации и планировании всей науки в нашей стране.

Во время Великой отечественной войны советского народа с германскими агрессорами Владимир Леонтьевич в страстных выступле-

ниях призывал к беспощадной борьбе с фашистскими варварами. Возглавлявшаяся им Академия Наук СССР принимала деятельное участие в помощи фронту и в перемещении оборонной промышленности в восточные районы СССР, удаленные от театра военных действий.

Светлая память о Владимире Леонтьевиче Комарове — крупнейшем ученом, видном общественном и государственном деятеле и истинном гуманисте навсегда войдет в историю русской науки и общественности.

И. С. Травин

СОВРЕМЕННЫЕ ЦЕНТРЫ ИНТЕНСИВНОГО ВИДООБРАЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ[1]

I. S. Travin

THE PRESENT CENTRES OF AN INTENSIVE FORMATION OF SPECIES OF PLANTS

(Получено 23.XII.1944)

«Везде, где образовалось много видов, или, если можно так выразиться, везде, где фабрикация видов шла успешно, мы вообще должны застать эту фабрикацию еще в действии, тем более, что имеем все основания предполагать, что этот процесс фабрикации новых видов должен совершаться очень медленно» (Ч. Дарвин [4]). Поэтому, рассматривая современную географию какого-либо рода растений, мы можем с достаточной уверенностью принять, что видообразование у него происходит наиболее интенсивно именно в тех районах, в которых сосредоточено наибольшее количество видов этого рода. Другими словами, в современую нам геологическую эпоху наиболее интенсивное видообразование у растений происходит только в определенных районах земного шара. Этими центрами современного видообразования растений являются те участки земной коры, на которых в недавнем прошлом и в настоящее время наиболее мощно выражена геологическая деятельность земной коры. Эти участки размещены не случайно, а в основном приурочены к главным поясам разлома земной коры, к современным геосинклиналям и геоантиклиналям. В меньшей мере они встречаются в отрыве от них [1]. Сопоставление данных систематики и географии диких и культурных растений с картой современных зон интенсивной геологической деятельности дает убедительное доказательство связи современных центров интенсивной геологической деятельности земной коры и интенсивного видообразования.

Начнем рассмотрение с двух семейств — злаков и бобовых. Эти семейства имеют важное значение для сельского хозяйства, причем виды их распространены по всему земному шару. Поэтому есть возможность встретить роды с весьма различными районами распространения от тропиков до полярных стран, с весьма широким и узким ареалом.

Выписав все трибы семейства злаков, районы их распространения, количество родов и видов в каждой трибе [5] и определив среднее число видов в одном роде, мы получим следующие выводы:

1. В тропической и субтропической зонах Земли сосредоточено наибольшее систематическое разнообразие злаковых трав. Из общего количества 28 триб, 563 родов и 6802 видов не заходят в тропики только 4 трибы (14.3%), а именно № VII, VIII, XII и XVI, содержащие 16 родов (12.9%) и 396 видов (15.8%).

2. В более холодных странах севера и юга видовое разнообразие растительности значительно меньше, чем в странах тропических. Это вполне

[1] Печатается в дискуссионном порядке. Некоторые соображения, высказываемые автором, ранее были сформулированы В. Л. Комаровым в сообщении «Меридиональная зональность организмов» (1920). Ср. В. Л. Комаров, Избранные сочинения, т. I, 1945, стр. 64.— *Редакция.*

совпадает с аналогичными данными общей географии видов высших растений по земному шару.

3. Из этого, казалось бы, можно сделать вывод, что именно в тропиках процесс видообразования выражен наиболее интенсивно. Однако этому явно противоречит то, что в тропиках сосредоточены наиболее древние трибы семейства злаков.

Серия *Festuciformes*, включающая трибы позднего происхождения — виды молодые, почти полностью приурочена к умеренному поясу.

Если проанализировать, какие роды семейства злаковых наиболее богаты видами в том или ином районе, то мы действительно найдем ясное подтверждение того, что видообразование в тропиках или в других местах Земли, удаленных от районов активной геологической деятельности, идет значительно медленнее, чем в зоне современных геосинклиналей и в других районах мощной геологической деятельности. Так, рассмотрев с этой точки зрения географию тех триб злаков, у которых ареалы одних родов охватывают тропики Америки, Африки или других районов геологического затишья, а ареалы других родов заходят в зоны современных геосинклиналей, мы получаем следующее (табл. 1):

ТАБЛИЦА 1

Количество родов и видов отдельных триб семейства злаков в зависимости от географического распространения

№ трибы по сводке Рожевица	Число родов, распространенных в зоне		Количество видов в зоне		Среднее число видов в 1 роде в зоне	
	геосинклинали	вне геосинклиналей	геосинклинали	вне геосинклиналей	геосинклинали	вне геосинклиналей
II	28	18	565	38	21.0	2.1
VI	8	7	79	16	9.9	2.3
XVIII	11	17	295	62	26.8	3.8
XX	19	26	155	105	8.2	4.2
XXI	9	10	348	21	38.6	2.1
XXII	9	48	1045	214	116.3	4.5
XXV	3	2	95	2	31.7	1.0
XXVI	7	13	24	29	3.4	2.4
XXVII	33	45	589	149	17.9	3.3
Итого	127	186	3197	636	25.2	3.4

1. Зоны геосинклиналей обычно охватывают районы распространения не всех родов одной и той же трибы семейства злаков. Как правило, в этой зоне встречается меньшее количество родов, чем вне их. Это вполне понятно следствие того, что современные зоны геосинклиналей охватывают лишь незначительную часть земной поверхности.

2. Общее количество видов растений одной и той же трибы значительно больше у ее родов, встречающихся в зоне геосинклиналей, чем у родов, районы распространения которых лежат вне геосинклиналей.

3. Как следствие этого роды, распространенные в зонах современных геосинклиналей, в среднем значительно богаче видами, чем роды, не встречающиеся здесь.

Если сопоставить роды семейства бобовых, отнеся в одну группу те роды, районы распространения которых включают современные геосинклинали и зоны интенсивной геологической деятельности, а в другую группу остальные роды, то получим табл. 2 [7].

Из общего количества родов в районах, включающих современные геосинклинали, у злаков и бобовых распространено по 40.5% родов. В среднем каждый род, встречающийся в зоне интенсивной сейсмической и

ТАБЛИЦА 2

Количество родов и видов семейства бобовых, встречающихся в районах геосинклиналей и вне их

Название группы	Встречаются в геосинклиналях			В зону геосинклиналей не входят		
	родов	видов	среднее	родов	видов	среднее
I. *Mimosoideae*	11	1206	109	19	132	6.9
II. *Caesalpinioideae* . . .	21	719	33.9	70	290	4.1
III. *Papilionatae*	140	5105	35.6	164	1161	7.1
Итого	172	7025	40.8	253	1583	6.2

тектонической деятельности, содержит у злаков по 25 видов, а у бобовых по 41. Роды, не встречающиеся здесь, в среднем много беднее видами, а именно: у злаковых в 7.5 раза, а у бобовых в 6.5 раза.

Такая же правильность наблюдается и в других семействах с любым общим ареалом распространения. Если, например, взять семейства, распространенные в тропиках (пальмы, миртовые, бромелиевые), или только в холодных и умеренных (ивовые), или преимущественно в северных умеренных странах (бурачниковые), то получим следующее (табл. 3):

ТАБЛИЦА 3

Количество родов и видов некоторых семейств, встречающихся в районах геосинклиналей и вне их

Семейство	Зона интенсивной геологической деятельности			Зона относительного спокойствия		
	родов	видов	среднее число в роде	родов	видов	среднее число в роде
Palmae	86	990	11.5	44	127	3.0
Myrtaceae	58	2516	43.1	10	46	4.6
Bromeliaceae	19	950	18.4	19	119	6.3
Borraginaceae	65	1199	28.1	17	38	2.2
Salicaceae	2	178	89.0	—	—	—

У самых различных семейств высших растений роды, ареал распространения которых включает зону интенсивной геологической деятельности, в среднем всегда богаче видами сравнительно с остальными родами. Это наблюдается несмотря на то, что количество эндемичных родов, представленных всего лишь одним видом, часто довольно велико именно для родов, распространенных в зоне геосинклиналей, землетрясений и т. п.

Даже при той группировке флористических районов, которые приняты в этих сводных монографиях, ярко выступает специфика флоры в зонах интенсивной геологической деятельности. Несомненно еще резче она выявится при сравнении флоры районов, точно совпадающих с бурной геологической деятельностью и с зонами спокойного состояния Земли. Следует ожидать, что в этом случае даже обширные по территории районы будут иметь значительно меньшее число видов, сравнительно с меньшими по площади зонами «центров происхождения видов».

Все изложенное заставляет признать, что наибольшее видовое разнообразие родов растений сосредоточено в зонах интенсивной деятельности земной коры, что геологические и органические изменения на Земле

теснейшим образом связаны между собой в пространстве и во времени, что современные центры интенсивной геологической деятельности и в частности молодые геосинклинали являются теми основными участками Земли, где процесс видообразования особенно интенсивен.

Кроме обилия видов у одного и того же рода хорошим показателем частоты возникновения новых видов в том или ином районе является многочисленность эндемичных видов. Принимая теорию преимущественного видообразования в районах интенсивной геологической деятельности, мы вправе ожидать, что на территории СССР наибольшее разнообразие кормовых трав будет наблюдаться в районах, близких к геосинклиналям или находящихся внутри их.

Из флористических районов СССР особого разнообразия флоры следует поэтому ожидать в Памиро-Алтайском и закавказских районах, Тянь-Шане и Джунгаро-Тарбагатайском районе, находящихся в зоне интенсивной сейсмической деятельности, а также на Камчатке, входящей в зону интенсивной вулканической деятельности. Повышенное количество видов должно встречаться близ южной оконечности оз. Байкал (зона землетрясений на стыке районов Ангаро-Саян и Даурии) и в низинах Амура (зоны землетрясений, Удский район).

Если сопоставить количество видов семейства злаковых трав, встречающихся в отдельных районах и их группах, по принятому во «Флоре СССР» делению, то получим хорошее подтверждение этому (табл. 4):

ТАБЛИЦА 4

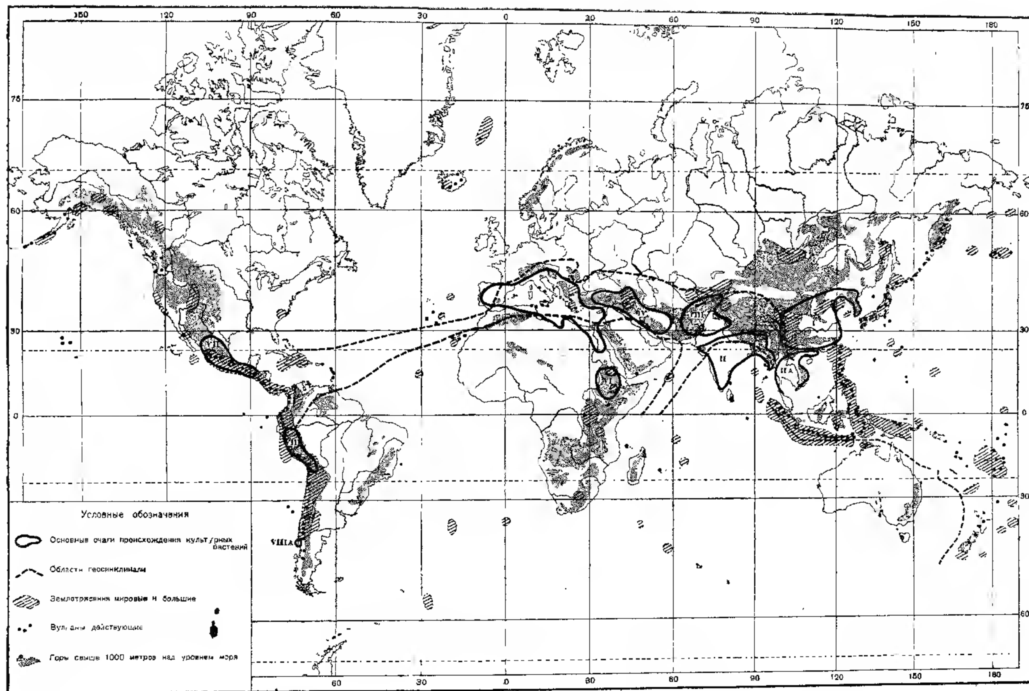
Среднее количество видов и родов семейства злаков и число видов, встречающихся только в одном районе

Название района	Количество видов	
	среднее в 1 роде	эндемов
Крымский	2.1	13
Западное Закавказье	2.8	26
Восточное Закавказье	3.3	13
Южное Закавказье	2 9	37
Остальные районы Европейской части СССР	1.6—2.8	0—7
Алтайский	3.2	12
Ангаро-Саянский	3.2	15
Уссурийский	2.1	13
Горно-Туркменский	2.2	12
Памиро-Алтайский	3.7	63
Тянь-Шаньский	3.4	20
Остальные районы Азиатской части СССР	1.9—3.4	0—8

По общему числу видов, среднему количеству видов, приходящихся на 1 род, и по числу эндемичных видов выдающееся место действительно занимают районы: Памиро-Алтайский, Закавказье, Тянь-Шань, Камчатка. В меньшей мере — Крым, Алтай, Ангаро-Саяны, Уссурийский район и Горная Туркмения.

Если сопоставить «центры происхождения» культурных растений, установленные исследованиями Н. И. Вавилова и его школы, с районами интенсивной геологической деятельности, то мы получим новое доказательство приуроченности районов интенсивного видообразования растений к зонам активной геологической деятельности, к современным геосинклиналям. Совпадение настолько полное, что поражает, как до сих пор ни геологи, ни растениеводы не установили этой связи (см. карту).

Теоретическое же и практическое значение этой закономерности огромно. Во-первых, это заставляет сделать вывод, что именно в районах интенсивной геологической деятельности следует искать наибольшего


150
120
90
60
30
0
30
60
90
120
150
180
75
60
30
0
30
60
Условные обозначения
Основные очаги происхождения культурных растений
Области геосинклинали
Землетрясения мировые и большие
Вулканы действующие
Горы свыше 1000 метров над уровнем моря
VII
VIII
VIIIA
V
IV
III
II
IIA
I

разнообразия систематических форм, не только культивируемых издавна, но и вообще видов растений, и что создание новых видов происходит под влиянием тех факторов, которые действуют и по настоящее время в этих районах.

Так как все центры происхождения культурных растений расположены в зоне современных геосинклиналей, то видовое разнообразие, сосредоточенное здесь, можно рассматривать главным образом как следствие продолжающегося интенсивного видообразования, вызванного общегеологическими изменениями земной коры, а не как следствие первичного введения их в культуру в этих районах.

Против последнего говорит ряд фактов.

1. Большое систематическое разнообразие видов культурных растений, сосредоточенное здесь, нельзя считать хотя бы только в основном, а не в целом, результатом селекционной деятельности человека потому, что на примере нескольких семейств видим, что у диких растений наибольшее разнообразие сосредоточено здесь же.

2. Ряд видов в культуру введен вне зоны геосинклиналей, однако наибольшее разнообразие их сосредоточено не на месте первичного введения в культуру, а в других местах, приуроченных к геосинклинали.

3. Если даже принять, что первые очаги земледелия на Земле возникли в горных районах, представлявших собой как бы естественные крепости, легко осваиваемые небольшими группами людей [2, 3], то совершенно непонятно, почему все эти очаги оказываются именно в горах современных геосинклиналей. Естественных крепостей много и в горах более старого происхождения: Каледонской, Варисцийской или Герцинской и даже Гуронской горообразовательной фазы. Однако в этих горных районах очагов земледелия не оказывается, да их и не ищут здесь, так как здесь нет центров разнообразия.

Эти неувязки устраняются, если принять предлагаемую нами гипотезу о том, что изменения органического мира происходят в то же время и на том же пространстве, в которых протекают геологические изменения земного шара, и что интенсивность изменчивости органического мира прямо связана с силой изменчивости земной коры. Подтверждение этому не трудно найти в исторической геологии и палеонтологии.

Из всего изложенного явствует, что геологические изменения на земном шаре и изменчивость органических форм на Земле тесно связаны между собой и, следовательно, факторы, действующие на Земле, и по настоящее время являются причинами этих изменений.

Наблюдается следующее:

1. Зоны земного шара с наибольшей интенсивностью геологической деятельности одновременно являются зонами наиболее интенсивной изменчивости растений.

2. Вспышка геологической деятельности вызывает одновременную вспышку изменчивости видов растений и животных. У морских животных изменения наиболее интенсивны, повидимому, в период образования геосинклинали, а у наземных растений — в период их поднятия, сжатия, горообразования, когда создаются геоантиклинали.

3. Современные геосинклинали являются современными центрами разнообразия видов, основными центрами видообразования. Старые геосинклинали в прошлом были такими же центрами видообразования палеонтологических, ископаемых организмов.

4. Следствием этого будет вывод о наличии в жизни Земли коротких периодов революционных вспышек в видообразовании и более длительных периодов спокойного, эволюционного их развития.

5. Время от времени в сравнительно узко локализированном центре происходит вспышка интенсивного видообразования, создания новых форм жизни — возникают мощные волны эволюции, распространяющиеся от этого центра. Под влиянием таких геологических волн на

огромных пространствах земного шара, в сравнительно короткий промежуток времени, идет интенсивная смена старых форм жизни новыми.

6. «Едва ли существует более поразительное палеонтологическое открытие, чем тот факт, что формы жизни изменяются на всем земном шаре почти одновременно» ([4], стр. 546). У обитателей суши и пресных вод это выражено менее ярко, что вполне понятно, если учесть особенности их расселения. Этот поразительный факт — естественное следствие неравномерности эволюции, приуроченности особо интенсивного видообразования ко времени и месту бурной геологической деятельности. Новые формы, возникнув в таких центрах, после их размножения массами прорываются в другие области, вызывая катастрофу среди старого населения. Наблюдения над равнинными формами приводят к выводу о неизменности вида, и создается теория катастроф в палеонтологии.

Особенно резкая смена форм наблюдается в тех случаях, когда отдельные изолированные области, лежащие вне действия геосинклиналей, становятся доступными для переселения новых форм, доказавших свою жизнеспособность тем, что они выжили и размножились на обширных территориях, примыкающих к геосинклинали.

7. Если вид или род в своем географическом распространении оказывается удаленным от новой, действующей, геосинклинали, то изменчивость его совершается темпами, значительно более медленными сравнительно с другими видами и родами, в ареале которых интенсивно действуют геологические факторы. Вследствие этого вид или род, изолированный от влияния геосинклинали, будет носить черты более древнего типа и, живя в «тиши», испытывая менее интенсивную и менее разностороннюю борьбу за существование, может длительно сохраниться в виде реликтов в этих районах, изолированных от действия волн жизни, катящихся от геосинклиналей. Стоит, однако, прорваться этим волнам в такие тихие заводи, затишья, как многие виды и роды исчезнут с катастрофической, необычайной быстротой «от неизвестных причин».

8. Огромное разнообразие родов в тропиках в значительной мере является следствием: а) переселения органического мира с южного и северного полушарий при расширении ледников, б) устойчивости внешних условий жизни в тропиках на протяжении ряда геологических периодов и в) пониженной борьбы за существование — внутривидовой, а также тех ее форм, которые вызываются переменой внешних условий жизни.

9. Для любого времени жизни Земли районы наиболее интенсивного видообразования любого рода растений мы найдем в тех местах, где ареал этого рода пересекает зону более интенсивной геологической деятельности земной коры данного периода. Интенсивность эволюции проявляется в большом количестве видов, разновидностей и других молодых естественноисторических форм, относящихся к данному роду. Здесь часто будут встречаться эндемичные виды, разновидности и еще более молодые естественноисторические формы, тогда как в районах спокойной геологической деятельности, в местах, благоприятных для жизни, хотя и будет наблюдаться большое разнообразие растительности, но относительно чаще будут встречаться эндемы более старых по времени образования групп естественноисторических форм: родов, триб, подсемейств и других, характеризующих более старые этапы процесса эволюции.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Борисяк Я., Курс исторической геологии, 1931. — [2] Вавилов Н. И., Ботанико-географические основы селекции, Теоретические основы селекции растений, т. I, ВАСХНИЛ, ВИР, Сельхозгиз, М. — Л., стр. 17—75, 1935. — [3] Вавилов Н. И., Центры происхождения культурных растений, Труды по прикладной ботанике, т. XVII, вып. 2, 1925. — [4] Дарвин Ч., Происхождение видов путем естественного отбора, изд-во АН СССР, т. III, М. — Л., 1939. — [5] Рожевиц Р. Ю., Злаки, Сельхозгиз, Ленингр. отдел., Бот. ин-т АН СССР, 1937. — [6] Флора СССР, Бот. ин-т АН СССР, Л., т. II, 1934. — [7] Engler A., Die natürlichen Pflanzenfamilien, III T., 1. Hälfte, 3, Leipzig, 1894.

М. И. Сидорин

К ВОПРОСУ О СВЕТОПРОЗРАЧНОСТИ ЛИСТЬЕВ

(Получено 9.IV.1945)

I. О ПРОЗРАЧНОСТИ И АЛЬБЕДО ЖИВЫХ И ОТМЕРШИХ ЗЕЛЕНЫХ ЛИСТЬЕВ

В настоящее время мы находим в литературе целый ряд указаний относительно прозрачности и отражательной способности (альбедо) листьев различных растений (Angström [10], Seybold [19], Schull [18], Pokrovski [17], Калитин [2, 3], Макаревский [5], Поспелов [6], Кудрявцева [4]). Однако все имеющиеся у автора данные относятся к листьям в живом состоянии. В связи с предпринятым мною исследованием по другому вопросу [7] мне необходимо было выяснить, как изменяются оптические свойства листьев в разном их состоянии и в частности после их отмирания.

В качестве прибора для определения прозрачности листьев я прежде всего использовал пиранометр Янишевского. Пиранометр служил для измерения полной (суммарной) как прямой, так и рассеянной солнечной радиации (Янишевский [9], Калитин [2, 3]). Вторым прибором для определения прозрачности тканей служил селеновый фотоэлемент, смонтированный для данных целей Калитиным. Как известно, селеновый фотоэлемент, в отличие от фотоэлементов других типов, воспринимает почти полностью лишь световую (видимую) часть солнечной радиации. Для измерения отраженного от тканей света я использовал альбедометр конструкции Калитина.

При помощи всех названных приборов мною был проделан целый ряд определений прозрачности и альбедо как живых, так и отмерших листьев. Проведеныe измерения установили, что оптические свойства живых и отмерших зеленых листьев сильно зависят от их состояния. Так, живые листья, осторожно убитые горячей водой (70—80° С), по своей прозрачности не отличаются от листьев живых. Наоборот, листья, убитые кипящей водой, как правило, обладают большей прозрачностью, чем листья в живом состоянии. Повышенная прозрачность кипяченых листьев несомненно вызвана удалением из их тканей воздуха при кипячении и заполнением их межклетников водою. С другой стороны, подсушивание листьев снижает их прозрачность Высушивание листьев до воздушно-сухого состояния ведет к резкому понижению их прозрачности. Интересно, что размачивание высушенных листьев в воде, как правило, не восстанавливает их прозрачности до уровня живых или убитых горячей водой листьев. Как изменяется прозрачность листьев в зависимости от их состояния, показывают, например, следующие данные (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что прозрачность как в случае общей, так и в случае световой солнечной радиации сильно изменяется вместе с состоянием самих тканей. В полученных данных обращает на себя внимание резкое снижение прозрачности у подвядших и высушенных листьев. Интересно, что Зейбольд [19] в его известной работе об оптических свойствах листьев

ТАБЛИЦА 1

Изменение прозрачности одного и того же листа сои и подсолнечника в зависимости от состояния листа

Состояние листа	Соя		Подсолнечник	
	общая радиация	световая радиация[1]	общая радиация	световая радиация
Живой, свежий лист	26	11	22	9
Убитый горячей водой	27	11	—	—
Кипяченый лист (инъецированный водой)	31	19	25	12
Подвядший лист	21	10	18	7
Высушенный лист	6	3	3	1.5
Высушенный и затем размоченный лист	11	5	6	3

отмечает, что потеря воды и высушивание листьев до воздушно-сухого состояния лишь незначительно сказываются на их прозрачности (по указанному автору, разница не более 5%). Полученные мною данные, как видно, коренным образом расходятся с наблюдениями Зейбольда.

Так же как прозрачность, вместе с изменением состояния листьев изменяется и их альбедо. Однако, как показали непосредственные измерения, характер изменений здесь иной, чем в случае прозрачности листьев. Так, кипячение, связанное с инъицированием тканей листьев водою, вызывает не увеличение, как в случае прозрачности, а, наоборот, чаще всего уменьшение альбедо листьев. Высушивание листьев, с другой стороны, заметно повышает их альбедо по сравнению со свежими, живыми листьями. Кроме того, в отличие от прозрачности, необходимо различать альбедо верхней стороны листьев и нижней. В качестве примера привожу результаты измерения альбедо у листьев отдельных растений (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Световое альбедо листьев в зависимости от их состояния

Состояние листа	Альбедо в %		
	свекла кормовая	соя	тополь серебристый
Живой лист сверху	8.0	9.0	7.0
» » снизу	8.0	12.0	54.0
Убитый горячей водой лист сверху	8.0	9.0	—
То же снизу	8.0	11.0	—
Кипяченый лист сверху	8.0	6.5	6.5
» » снизу	8.0	6.0	11.0
Высушенный лист сверху	9.0	15.0	9.0
» » снизу	9.0	19.0	53.0

Таким образом, альбедо у листьев различных растений обнаруживает большие колебания в зависимости от состояния и анатомических особенностей листьев. В частности, листья свеклы, как видно из табл. 2, выделяются тем, что имеют альбедо, одинаковое как для верхней, так и для нижней стороны, которое не изменяется после отмирания листьев. У сои альбедо нижней стороны листьев, имеющей более бледную окраску, оказывается более высоким, чем верхней стороны. У тополя серебристого альбедо нижней стороны листьев, благодаря сильному опушению, превосходит в несколько раз альбедо верхней, темнозеленой стороны листьев. Эта разница в альбедо сохраняется в данном случае даже после кипячения листьев.

Все полученные данные относятся к альбедо световому, определенному альбедометром Калитина.

[1] Общая (полная) радиация определялась на прямом солнечном свету пиранометром Янишевского. Световая радиация измерялась на ослабленном солнечном свету при помощи фотоэлемента. В обоих случаях цифры даны в процентах от падающей радиации.

Параллельно с этим мною было измерено общее (полное) альбедо для живых листьев сои и свеклы кормовой по способу Ангстрема - Калитина [1]. Оно оказалось в среднем равным для свежих листьев сои 24% и для листьев свеклы кормовой 26% от падающей на листья прямой солнечной радиации. Таким образом, световое альбедо в данном случае составляло примерно лишь одну треть всей отраженной от листьев солнечной радиации.

Все приведенные выше измерения прозрачности и альбедо производились у живых и отмерших листьев нормально-зеленой окраски.

II. КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВЕТА, ПРОХОДЯЩЕГО ЧЕРЕЗ ЗЕЛЕНЫЕ ЛИСТЬЯ

Как было показано выше, зеленые листья обычных растений в живом состоянии пропускают до 20—30% падающей на них солнечной радиации. Прошедший через зеленые ткани свет благодаря поглощению хлорофиллом, а также и другими составными частями тканей при этом существенно изменяет свой состав. Что свет, прошедший через зеленые листья, сильно отличается по своему составу от белого света, доказывают, в свою очередь, резкие изменения пропускательной способности данного света по отношению к другим зеленым листьям. Прямые измерения показывают, что свет, пропущенный через зеленый лист, проходит в дальнейшем через второй такой же лист в значительно большем количестве, чем свет белый [2].

Как изменяется при этом пропускная способность листьев, показывают, например, следующие предпринятые мною измерения.

Для измерений были взяты два тройчатых листа сои, один из которых был нормально-зеленого цвета, другой — желтого цвета. Кроме того, для сравнения такие же измерения были проделаны с искусственными, нейтральными светофильтрами, пропускающими свет без какого-либо изменения его качественного состава. В качестве таких «идеально серых светофильтров» мною были взяты тонкие, зачерненные, металлические сетки (Вейгерт [1], Plotnikov [16]). Полученные результаты измерений приводятся в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

Пропускательная способность прямого солнечного света, прошедшего через зеленые и желтые листья, а также металлические сетки

	Общая радиация			Световая радиация		
	в процентах					
Один зеленый лист сои	24	100	—	10	100	—
Два зеленых листа »	12	50	100	22	22	—
Три » » »	6	25	50	—	—	—
Один желтый лист сои	42	100	—	36	100	—
Два желтых листа »	20	49	100	15	41	100
Три » » »	8.5	20	50	5	14	33
Одна металлическая сетка	67	100	—	68	100	—
Две металлические сетки	45	67	100	47	69	100
Три » »	30	45	67	31	46	67

[1] Для этого свежесорванные листья раскладывались на земле, на площади в 1 м², и их альбедо определялось пиранометром при прямом и обратном его положениях по отношению к падающему и отраженному свету (Калитин, Макаревский [3, 5]).

[2] На это явление было обращено внимание в недавнее время также Кудрявцевой [4].

Рассматривая данные табл. 3, мы видим, что пропускательная способность зеленых листьев оказывается иной, чем листьев желтых, а также металлических сеток. Так, прозрачность для общей солнечной радиации зеленого листа составляла 24%, тогда как прозрачность второго такого же листа для света, прошедшего через первый лист, равнялась уже 50%, т. е. была вдвое выше. То же имело место и для световой (видимой) радиации. В данном случае прозрачность первого листа для видимого солнечного света равнялась 10%, прозрачность же второго такого же листа для света, прошедшего через первый лист, достигала 22%, т. е. была выше последней в 2.2 раза.

Совершенно иначе вели себя при измерениях желтые, лишенные хлорофилла, листья и металлические сетки. В том и другом случае как у листьев, так и у сеток прозрачность оставалась почти одинаковой, независимо от того, падал ли на них прямой солнечный свет или свет, прошедший предварительно через пластинку листа или сетку. Явление это было особенно резко выражено у сеток, как нейтральных светофильтров, у которых не было совершенно никакой разницы в их прозрачности для того и другого света.

Все эти явления несомненно свидетельствуют о том, что свет, прошедший через зеленую пластинку листа, существенным образом изменяет свой состав.

В настоящее время существует ряд указаний на то, что свет, прошедший через зеленые листья наших обычных растений, состоит преимущественно из лучей инфракрасных, части красных и зеленых (Pokrovski [17], Seybold [19], Макаревский [5]) [1].

III. О ФОТОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СВЕТА, ПРОШЕДШЕГО ЧЕРЕЗ ЖИВЫЕ ЗЕЛЕНЫЕ ЛИСТЬЯ

На основании изложенных выше данных интересно было установить степень фотохимической активности света, прошедшего через живые зеленые листья. Затронутый вопрос представляет несомненный интерес с точки зрения как чисто экологической, так и сельскохозяйственной. Существенно важно знать, может ли быть утилизирован и в какой мере свет, проникающий через зеленую поверхность листьев, ниже расположенными (затененными) листьями.

Для оценки фотохимической активности света, прошедшего через зеленые листья, я решил воспользоваться общеизвестным явлением высокой чувствительности хлорофилла к свету. Между прочим Тимирязевым [8] было в свое время установлено, что разрушение хлорофилла на свету вызывается теми же лучами солнечного спектра, которые вызывают и разложение CO_2. Отсюда, таким образом, представляется возможным по действию света на хлорофилл косвенно судить о фотохимической активности данного света.

Для определения разрушения хлорофилла я использовал в данных опытах прием, описанный мною ранее [7], который заключался в следующем. Из равномерно окрашенного одного и того же зеленого листа высекались острым патроном одинаковых размеров кружки. Последние затем умерщвлялись горячей водой и помещались в плоский стеклянный сосуд с водой. Сверху сосуд закрывался живым, крупного размера, листом подсолнечника или кормовой свеклы и, в свою очередь, помещался во второй сосуд (кристаллизатор) с водой. Последний выставлялся на прямой солнечный свет. Одновременно для сравнения отмершие зеленые ткани

[1] На то, что свет, прошедший через зеленые листья, содержит в большом количестве инфракрасные лучи, в частности указывают простые расчеты. Так, в нашем случае прозрачность листа сои для общей, прямой солнечной радиации составляла 24% и для видимой реакции — 10%. Зная, что прямой солнечный свет в околополуденные часы содержит в среднем 55% инфракрасных лучей и 45% видимых, легко установить, что лист пропускал всего 4.5% видимых лучей и 19.5% инфракрасных от общей солнечной радиации.

листа (кружки) подвергались действию ослабленного, при помощи металлических сеток, солнечного света той же световой напряженности, как и света, прошедшего через живой лист — светофильтр. Через определенные промежутки времени кружки затем вынимались, и в них определялся хлорофилл спектроколориметрическим методом, при помощи спектроколориметра Любименко [13].

Поставленные таким образом методы привели к довольно любопытным результатам. Оказалось, что свет, пропущенный через живой лист, еще далеко не теряет своей фотохимической активности.

В качестве примера привожу данные по одному из поставленных таким образом опытов с листом сои. Убитые ткани листа сои были выставлены на прямой солнечный свет, пропущенный через лист подсолнечника, имеющего прозрачность 22% от общей солнечной радиации и 9% от видимой радиации. Одновременно те же ткани листа находились на ослабленном сетками солнечном свету, напряженность которого равнялась 9% как от общей, так и от световой радиации. Измерения прозрачности и альбедо листа сои как для белого, ослабленного света, так и для света, пропущенного через лист подсолнечника, дали следующие цифры (табл. 4):

ТАБЛИЦА 4

Измерение прозрачности и альбедо листа сои

	Прозрачность		Альбедо	
	общая радиация	световая радиация	общая радиация	световая радиация
Белый ослабленный свет	24	10	24	9
Свет, пропущенный через лист подсолнечника	50	22	32[1]	12

На основании полученных данных затем было высчитано количество света, поглощенного листом сои, с одной стороны, на ослабленном белом свету и, с другой,— на свету, пропущенном через лист — светофильтр, исходя из равенства:

$$I = R + D + A,$$

где I — падающая световая энергия, R — отраженная, D — прошедшая через лист и A — поглощенная листом.

Полученные данные приводятся в табл. 5.

ТАБЛИЦА 5

Количество света, поглощенного листом сои

	Общая радиация	Световая радиация	Лист сои						
			Пропускание		Отражение		Поглощение		
			общая радиация	световая радиация	общая радиация	световая радиация	общая радиация	световая радиация	в % от падающей световой радиации
Белый, ослабленный свет	9	9	2.2	0.9	2.2	0.8	4.6	7.7	81
Свет, пропущенный через лист подсолнечника	22	9	11.0	2,0	7.0	1.1	4.0	5.9	65.5

[1] Альбедо в данном случае было получено путем расчетов, исходя из альбедо для белого света, с поправкой взятой из данных для световой радиации.

Из этих последних данных следует, что убитый лист сои поглощал 81% падающего на него видимого белого света и 65.6% света, пропущенного через лист подсолнечника. В первом случае отмерший лист поглощал всего 7.3% видимого белого света и во втором — 5.9%.

Сами опыты с выцветанием отмерших ткаяей ставились, как описано выше.

В табл. 6 приводятся окончательные результаты опыта с названным листом сои.

ТАБЛИЦА 6

Выцветание отмершего листа сои под зеленым живым листом подсолнечника

	Количество хлорофилла в листе площ. 4.1 см²							
	0 мин.		80 мин.		160 мин.		240 мин.	
	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%
Контроль исходный . . .	0.104	100	—	—	—	—	—	—
Белый свет	—	—	0.088	85	0.072	69	0.058	56
Свет, прошедший через лист подсолнечника . .	—	—	0.096	92	0.035	82	0.074	71

Из полученных данных видно, что выцветание хлорофилла на свету, прошедшем через лист-светофильтр, происходило с значительно меньшей скоростью, чем на ослабленном белом свету. Сопоставляя полученные данные с количеством света, поглощенного тканями на свету, ослабленном и прошедшем через лист, мы видим между ними довольно близкое соответствие.

Таким образом, результаты этого опыта заставляют притти к выводу, что зеленые листья наших обычных растений не используют полностью падающего на них света. Значительная часть лучей, и в частности, повидимому, лучи красные и зеленые, еще обладают заметной фотохимической активностью. Прямые измерения при этом показывают, что из пропущенных листом видимых лучей свыше 60% поглощаются вторым листом (табл. 5). Такие же результаты были получены и в других, аналогичных опытах с пропусканием света через живые листья. При этом оказалось, что выцветание отмерших тканей, как и следовало ожидать, было тем сильнее, чем в большем количестве пропускали свет данные листья. С другой стороны, опыты обнаружили, что свет, пропущенный через две пластинки листа подсолнечника, вследствие, очевидно, его малой напряженности, уже не оказывал действия на отмершие зеленые ткани [1].

Полученные в наших опытах данные приобретают особый интерес, если их сопоставить с имеющимися в литературе указаниями относительно энергии фотосинтеза на свету, прошедшем через зеленые листья. Так, еще в 90-х годах Гриффон [12] установил, что на свету, прошедшем через пластинку зеленого листа, энергия фотосинтеза падает в 7—20 раз по сравнению с полным солнечным светом.

То же было обнаружено Вильштеттером и Штолем [21]. Свет, пропущенный через одну пластинку листа тыквы, снижал в опытах названных авторов разложение CO_2 в 10—20 раз. При пропускании света через две листовые пластинки усвоение CO_2 прекращалось. К сожалению, однако, в опытах данных авторов не определялась напряженность света, прошедшего через листья, и не было контрольных опытов по фотосинтезу на солнечном свету той же напряженности, как и у света, прошедшего через

[1] Расчеты показывают, что зеленые ткани в этих условиях могли поглотить не более 1% видимого света, вместо 5.9% при пропускании через один лист.

листья. Лишь по косвенным данным Вильштеттера и Штоля можно судить, насколько была различна активность света, пропущенного через листья, и обычного белого света. По определениям названных авторов уменьшение интенсивности прямого солнечного света до 1/4—1/8 (25—12,5%) снижает энергию фотосинтеза у зеленых листьев лишь на 7—48% [21]. На свету же, пропущенном через одну пластинку листа, энергия фотосинтеза падала, как правило, в 10—20 раз. Между тем общая напряженность света, прошедшего через лист, в опытах названных авторов не могла быть меньше 15—20%, т. е. она почти не отличалась от напряженности взятого для опыта ослабленного солнечного луча. Таким образом, свет, пропущенный через зеленый лист, по своей фотосинтетической активности сильно уступал нормальному солнечному свету той же интенсивности.

Интересно, что Уршпрунг [20] показал, что свет, прошедший через одну пластинку зеленого листа, вызывает сильное накопление крахмала у второго такого же листа. Это накопление крахмала, по данным автора, не уступало в отдельных случаях образованию крахмала на обычном солнечном свету. Эти данные Уршпрунга опровергли получившие распространение в литературе указания Нагамаца [14, 15, 11] о том, что крахмал совершенно не образуется на свету, пропущенном через зеленый лист.

Таким образом, в общем итоге наши опыты с выцветанием хлорофилла, а также опыты с фотосинтезом прежних авторов одинаково указывают, что свет, прошедший через зеленый лист, окончательно еще не теряет своей фотохимической активности.

В заключение необходимо пожелать, чтобы в дальнейшем были предприняты специальные, более углубленные исследования фотосинтеза на свету, пропущенном через зеленые ткани растений.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Прозрачность и альбедо зеленых листьев по отношению к прямому солнечному свету сильно зависят от состояния листьев; в частности, листья, убитые горячей водой (t°70—80°C), по своей прозрачности и альбедо не отличаются от живых листьев. Листья, убитые кипячением, имеют резко повышенную прозрачность (благодаря заполнению их межклетников водой) и одновременно несколько пониженное альбедо. Потеря воды листьями ведет к снижению их прозрачности. Высушенные до воздушно-сухого состояния листья отличаются резко пониженной прозрачностью и заметно повышенным альбедо.

2. Солнечный свет, прошедший через живой зеленый лист, обладает повышенной пропускательной способностью для второго такого же листа. Это происходит от изменения качественного состава света вследствие избирательного поглощения света зеленым листом.

3. Прямой солнечный свет, прошедший через живой зеленый лист подсолнечника и других растений, не теряет полностью своей фотохимической активности. Как показали измерения фотохимической активности такого света при помощи приема выцветания зеленых отмерших тканей, фотохимическая активность данного света находится в пропорциональной зависимости от поглощенной зелеными тканями световой энергии.

4. Прямой солнечный свет, прошедший через два живых зеленых листа подсолнечника, фактически нацело теряет свою фотохимическую активность, в результате почти полного поглощения света двумя листьями названного растения.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Вейгерт, Оптические методы в химии, пер., 1934. — [2] Калитин Н. Н., Актинометрия, 1938. — [3] Калитин Н. Н., Методика измерения отражения и пропускания солнечной лучистой энергии листьями растений, Журн. Рус. бот. об-ва, 16, 1931, 161. — [4] Кудрявцева А. А., Отражение, поглощение и проникновение солнечной радиации в травостой с.-х. растений, Доклады Васхнил, 2, 1940, 11. — [5] Макаревский Н. И., Об отражении, пропускании и поглощении солнечной радиации листьями растений, Труды Лаб. светофиз. Физико-агр. инст., 1, 1938, 111. — [6] Поспелов А. П. и Воронина Е., К методике изучения количества лучистой энергии, отражаемой листьями растений, Труды Воронеж. гос. ун-та, 8, 1, 1935, 61. — [7] Сидорин М. И., О выцветании хлорофилла на свету в отмерших органах и тканях растений, докт. диссерт., 1942. — [8] Тимирязев К. А., Космическая роль растения, 1904, Соч., I, 1937, 391; также сборн. «Солнце, жизнь и хлорофилл», 1933, 155. — [9] Янишевский Ю. Д., Пиранометр повышенной чувствительности, Бюлл. постоян. актином. комис., 1, 1934. — [10] Angström A., The albedo of various surfaces of ground, Geografiska Annaler, H. 4, 1925. — [11] Czapek, Biochemie der Pflanzen, 3. Aufl., 1, 1922, 535. — [12] Griffon Ed., L'assimilation dans la lumière solaire qui a traversé des feuilles, Comp. rend. Ac. Sc., 1929, 1899, 1276. — [13] Lubimenko W., Über die spektrokolorimetrische Methode bei der quantitativen Bestimmung der Pflanzenpigmente und ihren Gebrauch für hybridologische Analysen, Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbungslehre, 2, 1928, 1058. — [14] Nagamatz A., Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyllfunktion, Arb. d. bot. Inst. Würzburg, 3, 1887, 389. — [15] Pfeffer, Pflanzenphysiologie, 1904. — [16] Plotnikov J., Photochemische Arbeitsmethoden im Dienste der Biologie in Abderhalden, Handbuch biolog. Arbeitsmethoden, III, Theil A, 9, 1930, 1653. — [17] Pokrovski G. I., Über die Lichtabsorbtion von Blättern einiger Bäume, Bioch. Zeitschr., 165, 1925, 420. — [18] Schull C. A., Spectrophotometric study of reflection of light leaf surface, The Botanical Gazette, 87, 1929, 583. — [19] Seybold A., Über die optischen Eigenschaften der Laubblätter, Planta, 16, 1932, 195; 18, 1932, 479; 20, 1933, 977; 21, 1933, 251. — [20] Ursprung A., Über die Stärkebildung im Spectrum, Ber. d. d. bot. Ges., 35, 1917, 44. — [21] Willstätter und Stoll, Untersuchungen über die Assimmilation der Kohlensäure. 1918.

M. I. Sidorin

ON THE LIGHT TRANSPARENCY OF LEAVES

Summary

1. The transparency and the albedo of green leaves in relation to direct sun rays depends greatly upon their state; for instance, leaves killed by hot water (t° of 70—80° C) do not differ from living leaves, while those killed in boiling water have a greatly increased transparency and, at the same time, a little bit decreased albedo due to the penetration of water into intercellular spaces. Water loss give a decrease of transparency. Air dry leaves are characterized by a greatly reduced transparency and a distinctly increased albedo.

2. Sun rays filtered through the living green leaf manifests a higher capacity to penetrate through a second leaf of the same kind due to qualitative changes of the light in result of a selective absorption by the green leaf.

3. The direct sun light passed through the living green leaf of the sunflower and of other plants does not lose its total photochemical activity. Measurements of photochemical activity made by means of a fading method of dead green tissues have shown that the photochemical activity of such light is proportional to the light energy absorbed by green leaves.

4. The direct sun light passed through two living green leaves of the sunflower actually loses its total photochemical activity due to a complete absorption of rays by two leaves of this plant.

А. В. Гурский

НЕСКОЛЬКО СЛОВ О СТЕПЯХ, ПОЛУПУСТЫНЯХ И ПУСТЫНЯХ

A. V. Gurski

SOME OBSERVATIONS ON STEPPES, SEMIDESERTS AND DESERT

(Получено 20.IV.1945)

I

Настоящая статья не является обзором литературы о степях, полупустынях и пустынях Советского Союза и не содержит ботанического описания этих ландшафтных зон. Такие обзоры давно существуют. Достаточно назвать, например, капитальное издание Академии Наук «Растительность СССР» в двух томах. Тем не менее мне кажется, что полезно подвести объективную базу под распространенные у нас понятия «пустыня», «полупустыня», указать четкие различия между этими понятиями.

Классификация тундр, лесов и степей разработана у нас хорошо и подробно. Переход от тундр к лесной зоне, от леса к степям, причины безлесия степей, общее направление смены степей лесами, надвигание тундры на леса изучены в нашей стране лучше, чем в других странах. Совершенно иначе обстоит дело у нас с изучением пустынь. Все авторы, касавшиеся растительности Средней Азии, указывали на трудности проведения четкой грани между степями и пустынями. Так, например, Б. А. Федченко относил большую часть Туранской низменности к ксерофитным степям. Позднейшие авторы говорят о пустынях Средней Азии. Трудность четкого отграничения степей от пустынь основана на том, что в природе эти образования связаны постепенными экологическими, ценологическими и флористическими переходами.

Наличие в природе переходов между степями и пустынями породило понятие «полупустынь», «пустынных степей» и прочих терминов, которыми имеется в виду характеризовать территории, имеющие в своем составе черты степей (наличие злаков, известная степень покрытия) наряду с чертами пустынь. Признаками пустынь считаются ксерофильные полукустарнички типа полыней, эфемеры и эфемероиды. Очень многие ботаники считают нецелесообразным применение термина «полупустыня» на основе того, что не ясна грань между полупустынями и пустынями. Кроме того, одно из основных свойств полупустынь — комплексность — является чисто местной особенностью заволжских полупустынь, отсутствующей на значительных площадях Казахстана, Узбекистана, Туркмении.

II

Характер растительности зависит не только от климата. Хорошо известно, что в одном и том же климате могут существовать совершенно различные растительные ценозы. Так, например, естественные сосновые боры на приречных песках Украины далеко внедряются в степную растительную зону. В горных хребтах Средней Азии на гидрологически благоприятных, щебенистых субстратах растут арчевые, миндальные и боярышниковые леса, а мелкоземистые почвы, гидрологически менее благоприятные, заняты злаковыми степями. Этими хорошо известными примерами имеется в виду показать, что почвенный фактор не менее важен для

растительности, чем климат. Это подчеркнуть необходимо, так как мы очень глубоко воспринимаем власть широкозональных явлений. Понятие «зона» часто путается с понятием об экологических и ценологических свойствах конкретных территорий.

Не следует забывать о том, что сравнивать можно и нужно только сравнимое. Так, быть может, целесообразно сравнивать одинаковые формы рельефа (изотопы Г. Н. Высоцкого) и одинаковые, сравнимые между собою по основным свойствам, почвы и субстраты. В качестве основных форм рельефа целесообразно брать «плакоры» Г. Н. Высоцкого, и, помещая мысленно эти плакоры в ту или иную климатическую зону, мы можем проследить, как реализуется влияние зоны на формировании почвы и растительности. Быть может, целесообразно рассматривать мелкоземистые плакоры от тундр до тропиков. Пески также следует анализировать в таком же географическом плане.

Глубокие пески Каракумов порождают своеобразные леса из саксаула, джузгунов, черкеса. Эти песчаные леса имеют очень мало общего с растительностью соседних лессовых или глинистых субстратов. Пески Центральной Азии (Н. М. Пржевальский, Роборовский, П. К. Козлов и другие) порождают чиевники, а иногда и тополевые древостои. С экологической и ботанической точки зрения растительность арен пустынной зоны столь специфична, что вполне целесообразно рассматривать ее как особое образование, резко отличное от растительности мелкоземистых субстратов той же зоны.

Солончаки, такыры, шоры Средней Азии занимают пониженные места, не плакоры. В северных зонах топографическими аналогами солончаков, шоров и такыров являются болота. В связи с этим, быть может, целесообразно рассматривать эволюцию низинных, подтапливаемых стекающей влагой территорий, в зависимости от климата, а следовательно и водного и химического режима, как особый географо-экологический ряд.

Мне кажется, что при таком подходе гораздо легче разобраться во многих вопросах классификации почв, растительности ландшафтов, чем сейчас, когда огромный флористический, ценологический материал базируется на путанной основе.

Следует напомнить, что ничего нового в вышесказанном нет. Наш русский ботаник Г. И. Танфильев в 1902 г. в замечательной по ясности и краткости статье «Что такое степь?» провел в сущности ту же идею, говоря о том, что наши степи на мелкоземистых черноземах на юге и юго-востоке сменяются полынными зарослями на лессах. Сходство субстратов позволяет рассматривать наши настоящие степи и полынные заросли как единый эколого-географический и, повидимому, исторический ряд.

Задача очерка заключается в том, чтобы дать новые материалы для экологической характеристики степей и полных ценозов.

III

Характерной климатической особенностью степей является совпадение максимумов температур летом с максимумом осадков. Это обстоятельство весьма сильно улучшает омброэвапорометрические коррелятивы в степях. В настоящих пустынях максимальные летние температуры совпадают с минимальным количеством осадков.

Это обстоятельство порождает важные различия в водном режиме степных и пустынных почв. Густота травостоя, насыщенность живым веществом почвы, производительность и ритмика ценозов в засушливых зонах, какими являются наши степи и пустыни, определяются главным образом водным режимом почв. Водный режим почв, строение корневых систем отдельных видов растений, входящих в ценоз, взаимодействие корневых систем различных компонентов ценоза определяют физиономию растительности. Исследователь, обращающий внимание только на

надземные части ценозов, никогда не поймет экологической и цевологической сущности ценоза. Это, как будто бы, очевидное положение, тем не менее оно в ничтожной степени использовано для целей классификации и ценологии.

Несколько слов об истории использованных в этой статье исследований по водному режиму степных и пустынных почв.

В 1927 г. автор начал исследование морфологии корневых систем древесных растений на черноземах Кубани. Эти работы сопровождались изучением десукции почвенно-грунтовой влаги древесными растениями в степях [6] и охватили большой период — с 1927 по 1939 г. При этих исследованиях собирались материалы по корневым системам естественных ценозов степей. С 1930 г. в юго-западной Туркмении на Туркменской станции Института растениеводства были начаты опыты неорошаемого древоводства на пустынных сероземах, на месте типичных полынных зарослей. В этих опытах автор взял на себя изучение водного режима пустынных сероземов, корневых систем основных дикорастущих растений и целых ценозов, а также корневых систем различных испытываемых культур. Все эти работы уже в 1934 г. привели автора к определенным взглядам на различие между пустынями и степями. Десять лет были затрачены на сбор дополнительных материалов по степям и пустыням.

Черноземные почвы степи характеризуются глубоким промоканием. На Кубани корневые системы некоторых древесных пород проникают до глубины 8 и более метров. Корневые системы естественных травянистых и кустарниковых ценозов, а также культурных многолетних трав проникают на Кубани до глубины 3—4 м. Корневые системы озимой пшеницы здесь проникают до 1.5—1.6 м.

Годовой ход влажности кубанского чернозема характеризуется хроноизоплетами, изображенными на рис. 1. Мы видим, что на глубине до 80—85 см в течение всего вегетационного периода имеется значительная влажность почвы, более 25% от веса сухой почвы. В разгаре лета под влиянием энергичной десукции степной растительности слой влажной почвы резко сжимается, а на глубине 120—180 см появляется характерная линза значительно пересушенной, до предела влагодоступности, почвы. Это иссушение глубоких горизонтов почвы в разгар вегетации прекрасно заметно по хроноизоплетам и в посевах пшениц и особенно резко сказывается в искусственных лесных культурах, созданных в степях [5]. График показывает, что степная растительность располагает значительными водными ресурсами. Смена аспектов здесь происходит на основе взаимной борьбы разных компонентов ценоза. При этом взаимодействие надземных частей (затенение) играет здесь выдающуюся роль.

Рис. 2 характеризует годовой ход влажности пустынного серозема среди эфемерово-полынных зарослей. Здешний растительный покров состоит из трех основных аспектов:

1) Эфемеры и эфемероиды, использующие влагу поверхностных горизонтов почвы, накопившуюся за влажный зимне-весенний сезон. Эти растения характеризуются очень поверхностными корневыми системами.

2) Весенне-летние растения (*Hordeum murinum*, *Ixiolirion*, *Astragalus* и др.), имеющие более глубокие корневые системы. Затухание этого аспекта также определяется иссушением более глубоких слоев почвы.

3) Основной, фоновый аспект, состоящий здесь из полыни типа *Artemisia herba alba*. Полынь эта начинает вегетировать очень рано весной, вегетирует она в нормальные годы в течение всего лета, а семена ее созревают в сентябре, октябре.

Совершенно очевидно, что для нормального жизненного цикла полыни необходимо наличие некоторого запаса влаги в почве, в доступной для растений форме, в течение всего вегетационного периода. Рис. 2 показывает, что на глубине от 80 до 180 см имеется некоторое, очень небольшое количество влаги сверх недоступной. Исследования показали, что для

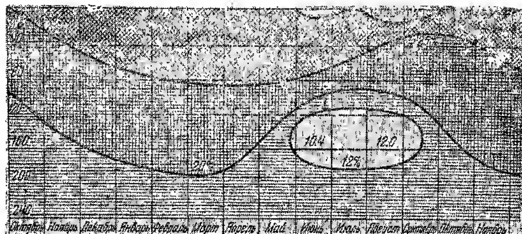


Рис. 1. Годовой ход влажности кубанского чернозема

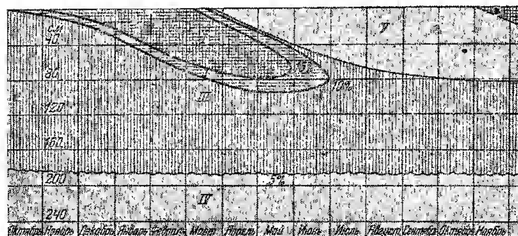


Рис. 2. Годовой ход влажности в полынных ценозах

здешних лессов 5% — предел доступности влаги для растений. Подчеркнем, что не каждый год в почве сохраняется этот горизонт влаги, много лет тому назад названный мной горизонтом постоянного увлажнения. Однако в неблагоприятные годы нет у полыни и урожая семян.

Полынь, как и всякое иное растение, вегетирующее в течение большей части лета, неразрывно связана с этим горизонтом постоянной влажности. Наличие основного фонового растения типа полыни, жизненный цикл которой требует вегетации до осени, сближает территории, занятые этими растениями, со степями. Позднее плодоношение полыни этого типа могло сложиться только в более обеспеченных влагой условиях, чем современные обитания этой полыни. Учитывая множество доказательств того, что современная эпоха более влажная, чем предыдущая, ксеротермическая, следует рассматривать полынники в Средней Азии как пионеров степей, наступающих на наши среднеазиатские пустыни, развившиеся в послеледниковую сухую эпоху.

Таким образом, как мне кажется, историко-генетические связи полынников крепче со степями, чем с пустынями.

Наконец, на обширных пространствах Средней Азии мы не имеем регулярного покрова известного сложения растений, вегетирующих в течение всего вегетационного периода. Здесь мы имеем наличие эфемерового аспекта и наличие отдельных экземпляров и рыхлых семей растений типа *Salsola arbuscula*, приуроченных к каким-то локальным скоплениям влаги. Исследование водного режима на таких местах (рис. 3) показало полное отсутствие здесь горизонта постоянного увлажнения. Здесь имеют-

ся только кратковременные запасы влаги в поверхностных слоях почвы, способные вскормить эфемеры. Здесь не может сложиться ценоз типа полынного с известной степенью покрытия. Если в полынных ценозах пульсация влаги затухает на глубине 200 см, то на почвах без участия полыни диспульсивный горизонт залегает на глубине 80 см и летнее иссушение до предела влагодоступности охватывает всю почвенную толщу.

На рис. 4 представлен почвенный профиль с корневыми системами входящих в ценоз растений. Ясно видно, что корневые системы полыни, доходящие до глубины 160 см, тесно связаны с горизонтом постоянного увлажнения.

На рис. 5 дана диаграмма насыщенности по весу корнями почвенной толщи степи, полынных ценозов и, наконец, пустыни без участия фоновых растений типа полыни. Мы видим совершенно различную насыщенность почвы корнями в этих трёх растительных группировках, а также различную глубину проникновения корней.

Растительный ценоз известного строения, содержащий растения типа полыни, целесообразно относить к ксерофильным степям или полупустыням. Дело не в термине, а в ясном понимании сущности дела. Такие ценозы, как уже было сказано, неразрывно связаны с горизонтом постоянного увлажнения. Наличие этого горизонта постоянного увлажнения резко отличает эти ценозы от настоящих пустынь, не имеющих запасов

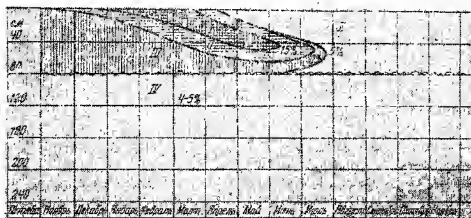


Рис. 3. Годовой ход влажности в пустынных ценозах

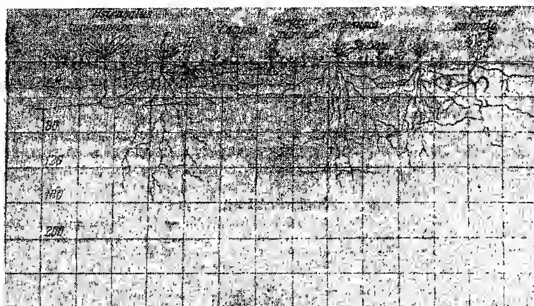


Рис. 4. Разрез почвенного профиля среди полынно-эфемеровых ценозов Туркмении

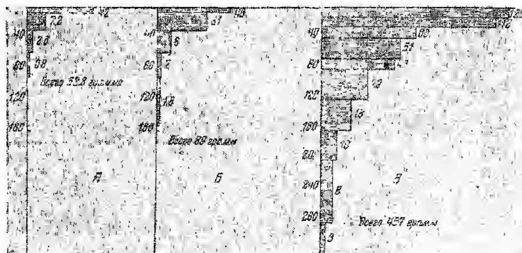


Рис. 5. Насыщенность корнями почвы.

влаги в почве в течение всего вегетационного периода и не имеющих поэтому и растительного покрова, вегетирующего в течение большей части вегетационного сезона. В распаханных полынниках в благоприятные годы могут удаваться без орошения многие сельскохозяйственные культуры — кунжут, нут, тепари, злаки. Неорошаемое же земледелие в настоящих пустынях дело совершенно безнадежное.

Мне кажется, что выводы напрашиваются сами собой. Пустынями следует назвать такие территории, которые: 1) совершенно лишены растительного покрова или 2) имеют только кратковременный растительный покров в благоприятную часть вегетационного периода. При этом состав эфемеров и эфемероидов нужно понимать довольно широко, включая сюда не только осоки, тюльпаны, ирисы, луки, но и растения типа *Ferula*, *Zygophyllum atriplicoides* и иные полукустарнички, которые укладываются в суровый водный режим пустыни.

При этом нам придется исключить из пустынь значительные пространства песков, а также солончаков, шоров, такыров. Все эти образования, как уже было сказано выше, целесообразно рассматривать в связи с их специальными водными и солевыми режимами.

Таким образом, в основе различий между степями и пустынями лежит водный режим почв, который диктует состав и строение растительных ценозов. Ритмика ценозов теснейшим образом связана с режимом почвенной влаги. Настоящие пустыни, так же хорошо выраженные, как у нас выражены, например, степи, повидимому, следует искать в пассатных областях земного шара — в Сахаре, Аравии, Месопотамии, Калахари, Атакаме, Нижней Калифорнии. Типичные свойства пустыни нужно изучать здесь и не относить к пустыням все то, что не похоже на наши классические степи.

Вряд ли правильно относить к пустыням густые полынные заросли, вегетирующие до осени, или степные заросли холмов в окрестностях Сталинабада, или густые полынно-акантолимоновые заросли советского Бадахшана.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Берг Л. С., Основы климатологии, 1938. — [2] Гурский А. В., Корневые системы *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsch. и *Acer negundo L.*, Труды по прикл. бот., генетике и селекции, т. XXI, 1928. — [3] Гурский А. В., Опыт неорошаемого древоводства в пустыне, Доклад ВАСХНИЛ, 1939. — [4] Гурский А. В., Водный режим пустынных сероземов, Проблемы сов. почвоведения, № 12, 1941. — [5] Гурский А. В., Десукция почвенно-грунтовой влаги некоторыми древесными породами в степях, Проблемы сов. почвоведения, № 12, 1941. — [6] Растительность СССР, изд. АН СССР, тт. I, II, 1938, 1940. — [7] Танфильев Г. И., Что такое степь? Почвоведение, 1902. — [8] Seeman Albert L., Physical geography, New York, 1942.

И. А. Крупеников

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО КАЛЬЦИЕФИЛЬНОСТИ И СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ БОЯРЫШНИКА *CRATAEGUS SANGUINEA* PALL.

(Получено 9.X.1944)

Флора центрального и северо-западного Казахстана очень бедна древесно-кустарниковыми растениями, особенно из числа диких плодовых. Садоводство здесь развито пока очень слабо, хотя есть отдельные удачные опыты разведения различных сортов яблонь, вишни, малины, смородины и т. д. Развитию здесь садоводства сильно препятствуют неблагоприятные климатические условия (сильные и частые суховеи, необычайно низкая относительная влажность воздуха, высокие летние температуры, небольшое количество атмосферных осадков и т. д.). В тех же местах, где легко можно организовать искусственное орошение (долины речек — «кара-су», побережья солоноватых озер, луговые депрессии), успешному произрастанию плодовых деревьев и кустарников препятствуют засоленность почв легко растворимыми солями и, в большинстве случаев, необычайно высокое содержание в почвах карбонатов.

Поэтому необходимо обратить серьезное внимание на тех немногих представителей диких плодовых, которые здесь встречаются (боярышник, степная вишня, смородина, селитрянка) в естественных условиях и, следовательно, приспособлены к неблагоприятным климатическим и почвенным условиям. Ввиду полного отсутствия во многих районах в настоящее время каких бы то ни было фруктов многие дикие плодовые представляют ценный материал для интродукции; в диком же виде они встречаются обычно мелкими зарослями, главным образом в результате небережного отношения к ним местного населения.

Нам представляется, что в первую очередь необходимо изучить биологию и экологию диких плодовых. Мы провели ряд исследований по солеустойчивости селитрянки — этого наиболее ярко выраженного галофита среди диких плодовых [4], аналогичные наблюдения проводились над другими древесно-кустарниковыми растениями, в частности над боярышником кровавокрасным (*Crataegus sanguinea* Pall.), которому и посвящена настоящая статья.

Боярышник кровавокрасный очень широко распространен как в европейской, так и в азиатской частях СССР. Следует также отметить, что это самый распространенный у нас в культуре вид боярышника. В центральном и северо-западном Казахстане дикие заросли и единичные экземпляры *C. sanguinea* встречаются во многих местах, в культуре же этот вид распространен здесь весьма незначительно, даже как декоративное растение. Наиболее крупные (из известных нам) заросли этого боярышника встречены нами в Наурзумском бору, особенно в его северо-восточной части, на берегах горько-соленого озера Котан-Тал. Здесь и были проведены наблюдения и опыты по изучению засухоустойчивости и солеустойчивости боярышника и его отношения к почвенным карбонатам.

Наилучшего развития боярышник достигает на лугово-солончаковатых, весьма карбонатных почвах с постоянно высоким уровнем довольно минерализованных грунтовых вод. Он легко «мирится» с избыточной засоленностью почвы, лишь бы последняя была достаточно влажной, тогда как другие древесно-кустарниковые растения, за исключением весьма немногих, при такой степени засоления чувствуют себя очень плохо или даже погибают. Боярышник кровавокрасный мало устойчив к почвенной засухе. Нами был поставлен рекогносцировочный опыт по изучению приживаемости различных древесно-кустарниковых пород на сухих песчаных почвах степных полян Наурзумского бора. Боярышник показал в этих опытах наиболее низкую приживаемость (табл. 1). Правда, условия почвенного увлажнения, в которые были поставлены саженцы, следует считать весьма жесткими. Однако боярышник несомненно плохо приживается на сухих почвах. Это же показали и наблюдения в естественных условиях.

ТАБЛИЦА 1

Приживаемость различных древесно-кустарниковых пород на сухих песчаных почвах степных полян Наурзумского бора (посадка проведена двухлетними саженцами 22.X.1940, обследование приживаемости—20.X.1941)

Вид растения	Количество высаженных экземпляров	Количество сохранившихся экземпляров	% приживаемости	Средний прирост в см	Максимальный прирост в см
Боярышник кровавокрасный	5	3	50	4	7
Лох узколистный	10	10	100	7	13
Шиповник	10	10	100	2	9
Крондель американский	10	10	100	5	8
Вязовик	10	9	90	7	10
Акация желтая	10	10	100	3	6
Жимолость татарская	10	8	80	6	12
Клен татарский	13	13	100	3	6
Бобовник	11	9	82	1	2
Ясень американский	10	7	70	3	4
Среднее	100	89	89	41	77

На влажных засоленных почвах боярышник кровавокрасный развивается исключительно роскошно, деревья достигают максимальной высоты (более 4 м), очень обильно плодоносят — осенью ветви буквально склоняются под тяжестью плодов. Качество последних удовлетворительное, особенно в слегка подмороженном виде. Наблюдается известная пестрота в качестве и количестве плодов, чем определяются при селекционной работе перспективы отбора наилучших вариаций.

Из древесно-кустарниковых растений совместно с боярышником встречаются киргизская береза (*Betula kirghisorum* Sav.-Ryczg.) и шиповник (*Rosa glabrifolia* C. A. Mey.).

Уровень грунтовых вод в тех местах, где растет боярышник, как правило, находится на глубине от 0.5 м весной до 1.5—2.0 м осенью. Воды довольно минерализованные (табл. 2).

Минерализованность воды в самом озере Котан-Тал, северо-западный берег которого опоясан своего рода боярышниковым бордюром, является исключительно высокой и в четыре раза превосходит соленость океанской воды (табл. 2).

Почвы из-под боярышника являются очень карбонатными (табл. 3), причем ни в одном случае не было отмечено хлоризирование листьев

ТАБЛИЦА 2

Данные химического анализа грунтовых вод из-под боярышника кровавокрасного и вод озера Котан-Тал (в граммах на литр)

Местонахождение	Глубина воды в см	Плотный остаток	Общая щелочность в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg
Березовый колок с примесью боярышника у оз. Котан-Тал . . .	170	1.192	0.333	0.328	0.098	0.128	0.069
То же ближе к берегу озера . . .	117	2.056	0.143	0.731	0 179	0.332	0 057
Колок у сора Кзыл-Шарпе	186	1.276	0.395	0.350	0,181	0,168	0.081
Озеро Котан-Тал	0	133.97	0.463	36.75	49.523	0,56	3.416

боярышника в этих условиях. Напротив, хлороз, или явления внешне с ним сходные, наблюдались в отдельных случаях при произрастании боярышника на бескарбонатных сухих песчаных почвах.

Засоленность почв из-под боярышника является довольно значительной, причем в одних случаях наблюдается преобладание хлоридов, в других — сульфатов (табл. 4).

По указанию Т. Ф. Якубова [6], содержание в почве Cl и SO_4 по 0.05% является почти предельным для нормального развития большинства древесно-кустарниковых растений, и лишь немногие породы выдерживают больше. Засоленность почв из-под боярышника (табл. 4) значительно превосходит указанные цифры — для SO_4 в отдельных случаях в 20 раз, для Cl в 8 раз. Следовательно, можно считать, что боярышник кровавокрасный в условиях Казахстана является весьма солеустойчивым растением и в этом отношении приближается к таким породам, как киргизская береза [2, 3], аморфа [1], лох узколистный [1].

ТАБЛИЦА 3

Содержание $CaCO_3$ в почвах, поросших боярышником (в процентах абсолютно-сухой почвы)

№№ разрезов	Глубина образцов в см	$CaCO_3$
159	3—12	14.3
159	14—24	12.5
159	45—55	6.0
159	70—80	5 3
547а	0—10	49.6
547а	25—35	51.2
547а	50—60	25.1
547а	90—100	13.7
547а	150—160	4.1

ТАБЛИЦА 4

Данные сокращенного химического анализа водных вытяжек из почв, поросших боярышником (в процентах абсолютно-сухой почвы)

№№ разрезов	Глубина образцов в см	Плотный остаток	SO_4	Cl
159	3—12	0.84	0.145	0.242
159	45—55	0.14	0.041	0,031
159	125—135	0.11	0 046	0.004
547а	0—10	2.07	1.015	0.346
547а	25—35	1.84	0.915	0.194
547а	90—100	1.66	0.726	0.075
547б	0—10	1.03	0.306	0,417
547б	25—35	0.98	0.272	0 390
547б	80—90	1.22	0.744	0.015
547б	140—150	0.32	0.356	0.017

Корневая система боярышника, в связи с высоким уровнем грунтовых вод, не распространяется, как правило, глубже 1 м.

Мы не располагаем цифровыми данными по урожайности боярышника и сахаристости его плодов. Урожайность его весьма высокая, а качество плодов удовлетворяет нетребовательным вкусам местных жителей. Как декоративное растение боярышник также заслуживает внимания.

Выводы

1. Боярышник кровавокрасный (*Crataegus sanguinea* Pall.) в условиях центрального и северо-западного Казахстана является ценным растением; неплохое качество и большой урожай плодов его сочетаются с декоративностью.

2. Боярышник характеризуется низкой засухоустойчивостью и не может быть рекомендован для интродукции на сухих местах.

3. Солеустойчивость боярышника значительна; он легко «выдерживает» содержание в почве SO_4 свыше 1% и Cl почти до 0.5%. Содержание в почве карбонатов ($CaCO_3$) даже свыше 50% не вредит ему.

4. Грунтовые воды в зарослях боярышника, как правило, залегают высоко и являются довольно минерализованными. Боярышник великолепно развивается на берегах соленых и горько-соленых водоемов.

5. Боярышник кровавокрасный необходимо смело и широко разводить на влажных лугово-солончаковых почвах с содержанием SO_4 до 1% и Cl до 0.5% и в отдельных случаях для обсадки соленых и горько-соленых водоемов. Такие почвы весьма широко распространены почти во всех районах северо-западного и центрального Казахстана и в большинстве случаев используются в очень незначительной мере.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Бодров В. А., Полезащитное лесоразведение, М. — Л., 1937. — [2] Крупеников И. А., О почвенной приуроченности и солеустойчивости *Betula kirghisorum*, ДАН СССР, т. XXVI, № 7, 1940. — [3] Крупеников И. А., Динамика хлоридов в почвах под киргизской березой и некоторые новые данные по ее солеустойчивости, ДАН СССР. XXXI, № 5, 1941. — [4] Крупеников И. А., Солеустойчивость селитрянки (*Nitraria Schoberi* L.) в природных условиях, Ботанический журнал СССР, т. 29, № 2—3, 1944. — [5] Новиков В. А., О солеустойчивости джиды *Elaeagnus angustifolia* L., Труды Узбекистанского филиала АН СССР, серия XI, Ботаника, вып. 5, Ташкент, 1942. — [6] Якубов Т. Ф., Труды Почвенного института АН СССР, т. XXII, 1940.

I. A. Crupenikov

ON THE CALCIPHILY AND SALT RESISTANCE OF *CRATAEGUS SANGUINEA* PALL.

Summary

1. *Crataegus sanguinea* Pall. in central and north-western Kazakhstan is a valuable arboreous shrub. Not bad quality and abundance of fruits is correlated with its value as a decorative plant.

2. This hawthorn is characterized by a low drought resistance and cannot be recommended for introduction into dry regions.

3. The salt resistance of this hawthorn is quite high; it tolerates more then 1 per cent of SO_4 and almost 0.5 per cent of Cl in the soil. The presence of carbonates $CaCO_3$ in soil in quantities even exceeding 50 per cent does not influence negatively the growth.

4. Undersoil waters in howthorn overgrowth stands, as a rule, high and are quite mineralized. This hawthorn florishes on banks of salt and bitter salt waters.

5. *C. sanguinea* Pall. should be recommended for introduction into wet meadow-saltmarsh soils with up to 1 per cent content of SO_4 and up to 0.5 per cent of Cl and in some cases for banks of salt and bitter salt waters. The above mentioned types of soils are very common almost in all parts of the central and north-western Kazakhstan and in most cases represent barren lands.

Н. Т. Нечаева

МАТЕРИАЛЫ К БИОЛОГИИ *SALSOLA GEMMASCENS* PALL.

N. T. Netchaeva

CONTRIBUTION TO BIOLOGY OF *SALSOLA GEMMASCENS* PALL.

(Получено 7.III.1944).

Salsola gemmascens (местное название «тетыр») — растение, широко распространенное в солончаковой пустыне Туркмении, является одним из ценных кормовых пастбищных растений для мелкого рогатого скота и особенно для верблюдов в осенне-зимний сезон. Исследования Д. А. Сабинина показали также, что зеленая масса *S. gemmascens* содержит большое количество органических кислот — лимонной 3.40% и щавелевой 6.08% (на воздушно-сухое вещество). Поэтому представляют интерес биология указанного растения и продукция зеленой массы, являющейся кормом для скота и сырьем для получения кислот.

S. gemmascens — мелкий кустарничек до 50 см высотой, чаще ниже, с корявым коротким стеблем и однолетними побегами двух типов: 1) хорошо развитыми с мелкими мясистыми листочками, впоследствии плодоносящими, и 2) сильно укороченными, усаженными сближенными чешуеобразными листьями, имеющими поэтому в целом вид почки. Количество развитых и укороченных побегов изменяется по годам в зависимости от условий увлажнения.

В пределах ТССР *S. gemmascens* распространена главным образом в северо-западной Туркмении, к востоку от Карабогаз-гола, на Устюрте, Заунгузском плато и на Тедженской песчано-глинистой равнине; в незначительных количествах встречается в Каракумах по окраинам такыров [1]. Обитает на суглинистых, слабо солонцеватых почвах (кыровые равнинные плато с.-з. Туркмении), а также на глинистых почвах по окраинам такыров. На такырах встречается в виде небольших разреженных пятен, а на кырах образует заросли с незначительной примесью других растений, в частности *Salsola rigida*, *Artemisia herba alba*, *A. terrae albae* и некоторых однолетников-эфемеров.

Вегетировать начинает в середине — конце марта. Начало вегетации выражается в набухании и позеленении части прошлогодних укороченных побегов, которые затем трогаются в рост. Цветет *S. gemmascens* в конце июня; цветы очень мелкие, но хорошо заметны по выдающимся тычинкам с желтыми пыльниками. Во время цветения издает тонкий приятный лимонный запах. После цветения рост побегов в основном приостанавливается, и в течение лета, как и большинство солянок, растение находится в стадии покоя. В сентябре начинается плодоношение, интенсивность которого зависит от количества хорошо развитых побегов.

При благоприятных условиях плодоносящие веточки и плоды на них многочисленны. Пленчатые крылья при плодах бывают двух цветов: золотисто-желтого и кровавокрасного; позже окраска обесцвечивается. В октябре — ноябре происходит осыпание плодов, часть которых, однако, держится до конца зимы. Основные фазы развития, по наблюдениям 1938 г. [2], укладываются в такие сроки: вегетация до цветения — с 6.IV по 15.VI; цветение — с 16.VI по 31.VII; период летнего покоя

с I.VIII по 25.VIII; плодоношение с 26.VIII по 20.IX; период зимнего покоя с 21.IX по 5.I .

Особенностью *S. gemmascens*, обитающей на суглинистых солонцеватых почвах возвышенных плато (наиболее характерное местообитание), является поверхностная корневая система. Основная масса корней расположена в слое мощностью до 30—40 см, залегающем над гипсовым горизонтом. Стержневой корень и мелкие корешки, частично проникающие через гипс, не достигают коренной породы и оканчиваются над ней мелкими сильно разветвленными мочками.

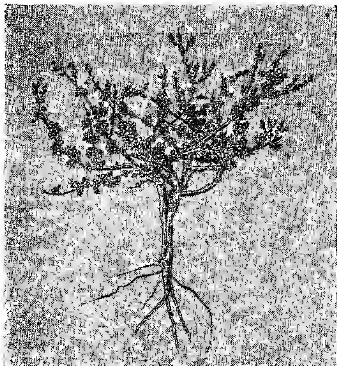


Рис. 1. *Salsola gemmascens* в условиях плохого увлажнения (1939 г.)

Из-за поверхностной корневой системы *S. gemmascens* находится в большой зависимости от влаги. Очевидно, постоянный недостаток ее и привел к образованию укороченных побегов, чем достигается сокращение испаряющей поверхности.

В более благоприятных экологических условиях это растение несколько изменяет свой облик. Так, на такыровидных почвах в толовине (дно обрыва), расположенной на 90—100 м ниже возвышенного кырового плато, корневая система тетыра, не имея преграды в виде гипсовых и каменистых слоев коренной породы, распространяется до глубины 115 см. Здесь, вследствие лучшего увлажнения за счет стока силевых вод, кусты *S. gemmascens* более крупные, хорошо развитые. В 1937 г. промеры линейного прироста показали, что к началу цветения однолетние побеги в котловине достигали 23 см, а на возвышенном плато только 10 см. Это свидетельствует о том, что перенос описываемого вида в более благоприятные в отношении увлажнения условия изменит его внешний облик и даст увеличение зеленой массы [4].

Запас зеленой ассимиляционной массы *S. gemmascens* меняется по сезонам. Сезонная динамика *S. gemmascens* представлена на прилагаемом графике (рис. 3), из которого видно, что накопление массы у данного вида заканчивается только осенью в период плодоношения. Весной вегетирующая масса невелика, так как нарастание побегов идет медленно. Зимой происходит постепенное уменьшение массы в результате осыпания семян и обламывания побегов [4].

Густота произрастания (количество кустов на гектар) и в связи с этим запасы зеленой массы *S. gemmascens* в Туркмении не везде одинаковы, как это видно из приводимой таблицы [8].

Запасы тетыра меняются на одном и том же месте в различные годы в зависимости от увлажнения, о чем свидетельствует изучение линейного прироста однолетних побегов в течение ряда лет: на постоянном зафиксированном участке средняя длина однолетних побегов в фазе образования плодов в 1938 г., среднем по условиям увлажнения, была 10.8 см, в 1939 г. — засушливом — всего 4.2 см, в 1940 г., отличавшемся исклю-

Запасы *S. gemmascens* в различных районах Туркмении

Районы и ассоциации	Площадь в га	Колич. экз. на 1 га	Запас воздушно-сухой массы в кг/га				Запасы воздушно-сухой массы на площадь в тоннах			
			весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима
I. Северо-западная Туркмения										
1) Ассоциация *S. gemmascens* + *S. rigida* . .	489 000	20 600	260	370	515	495	127.4	180.9	215.8	242.1
2) Ассоциация *S. gemmascens*+*A. herba alba* . .	706 000	10 000	400	160	230	200	170.6	273.0	392.4	341.2
II. Тедженская глинистая равнина . .	30 000	4 000	40	75	120	150	3.6	6.8	10.8	13.5
III. Окраины такыров в Каракумах . .	—	5 009	5	10	15	12	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	301.3	460.7	655.0	396.8

чительно обильными осадками, длина побегов достигла 39.6 см. В соответствии с изменением длины побега меняется и запас массы.

S. gemmascens, выросшая при различном увлажнении, с хорошо развитыми плодоносящими и только с укороченными побегами изображена на рис. 1 и 2.

Размножается *S. gemmascens* плодами. Но возобновление в различные годы идет крайне неравномерно. Отсутствие достаточного количества влаги не позволяет прорасти всей массе плодов и нормально развиться

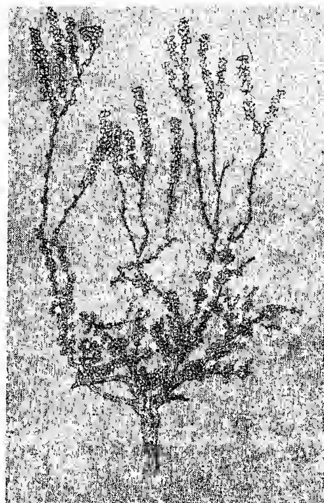


Рис. 2. *Salsola gemmascens* в условиях хорошего увлажнения (1938 г.)

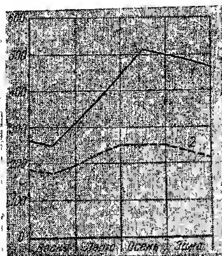


Рис. 3. Динамика накопления зеленой массы *Salsola gemmascens* в различные по условиям увлажнения годы (воздушно-сухой вес в кг/га). *1* — влажный год, *2* — засушливый

всходам. В засушливые весны гибнут даже всходы, появившиеся прошлой осенью. Массовое возобновление *S. gemmascens* в условиях северо-западной Туркмении происходит в редкие, особо благоприятные по увлажнению годы. Поэтому и семена, высеянные в неблагоприятные годы, всходов не дают. Таким образом, подсев данного вида в западной Туркмении, как, впрочем, и других солянок, высеваемых в пустыне, хороших результатов дать не может.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Боровский Г. Ф., Зиновьев Г. А., Минервин В. Н., Мордвинов Н. А., Мосолов И. А., Нечаева Н. Т. и Пельт Н. Н., Кормовые растения равнинной Туркмении, Туркменгосиздат, 1940. — [2] Морозов И. Д., Динамика кормовых запасов пастбищ песчаной пустыни по сезонам года, Труды Всесоюзн. ин-та каракулеводства, вып. II, 1940. — [3] Нечаева Н. Т., Отчет о работе Терсаканского опорного пункта, Животноводческая станция ТФАН, рукопись, 1941. — [4] Нечаева Н. Т., Растительность и пастбища северо-западной Туркмении, Животноводческая станция ТФАН, рукопись, 1942. — [5] Флора Туркмении, том II, вып. I, Туркменгосиздат, 1937. — [6] Флора СССР, том VI, 1936.

Туркменский филиал Академии
Наук СССР. Животноводческая
опытная станция

Г. П. Сумневич

НОВЫЕ РОЗЫ ИЗ УЗБЕКИСТАНА

G. P. Sumnevicz

ROSAE NOVAE EX UZBEKISTANIA

(Получено 10.IV.1945)

1. *Rosa caraganifolia* Sumn. sp. n. Sect. *Cinnamomeae* DC.

Frutex ramosissimus, coma paniculata, laxa, cortice fuscobrunnescente. Aculei pauci robusti, 5—10 mm longi basi subtriangulariter dilatati, cinerei horizontaliter directi. Rami annotini cortice pallide - brunneo tecti, aculeis vitellinis. Folia 5—10 cm longa, foliolis 3—4-jugis, viridibus, remotis orbiculatis vel lato-obovatis, 10—20 mm longis et latis, serrato-dentatis, supra glabris, subtus pube brevi adpressa sparsa tectis, apice rotundatis vel subtruncatis. Stipulae ca 3 mm longae, ovales, apice rotundatae, margine glandulosae. Flores rosei ad apices ramorum abbreviatorum solitarii. Sepala (in fructibus) horizontaliter patentia, lineari lanceolata, 18—22 mm longa, utrinque lanata, praetereaque extus glandulis breviter stipitatis paucis setulisque tecta, appendice foliiformi instructa. Hypanthium ovatum 15—20 mm longum et ca 10 mm latum, glabrum vel pilis solitariis glandulosis tectum, pedunculo 10—20 mm longo subhirto suffultum.

Affinis *R. Kirsanovae* Sumn. hypanthiis minoribus, 15—20 mm longis (nec 25—30 mm), pedunculo 10—20 mm longo suffultis (nec hypanthiis subsessilibus), foliolis orbiculatis vel lato-obovatis, 10—20 mm longis (nec orbiculatis, 5—8 mm longis), subtus pube sparsa adpressa tectis (nec utrinque glabris), aculeis paucis, 5—10 mm longis (nec numerosis, 10—15 m longis) differt.

Habitat in montibus Tianschan occidentalis in valle fl. Angren.

Typus: Западный Тянь-Шань. Кураминский хребет, северный склон, сай Айри. Тугай, пл. 17. VIII. 1940. № 1183. А. Усманов.

Сильно разветвленный кустарник с рыхлой метельчатой кроной, покрытый коричневато-бурой корой и немногочисленными, крепкими пепельно-серыми шипами, 5—10 мм дл., к основанию постепенно почти треугольно расширенными. Двугодичные ветви светлокоричневые с яично-желтыми шипами. Листья 5—10 см дл., с 3—4 парами зеленых, расставленных, округлых или широко-обратно-яйцевидных, на верхушке закругленных или почти усеченных листочков, 10—20 мм дл. и шир., сверху голых, снизу покрытых короткими, прижатыми, рассеянными волосками. Прилистники овальные, около 3 мм длины, на верхушке закругленные, по краю железистые. Цветы розовые, одиночные, располагаются на верхушке укороченных ветвей. Чашелистики (при плодах) горизонтально отклоненные, на верхушке с листовидным придатком, линейно-ланцетовидные, 18—22 мм дл., с обеих сторон войлочные, снаружи покрытые небольшим количеством коротких железистых волосков и немногими щетинками. Гипантии яйцевидные, 15—20 мм дл. и около 10 мм шир., голые или покрытые одиночными железистыми волосками, на плодоножках 10—20 мм дл., густо покрытых короткими отстоящими волосками.

Описываемый нами вид близок к *R. Kirsanovae* Sumn., от которой отличается более мелкими гипантиями, длинными плодоножками, короткими шипами и иной формой листочков.

Тип: Западный Тянь-Шань. Кураминский хребет, северный склон, сай Айри. Тугай, пл. 17. VIII. 1940. № 1183. А. Усманов.

2. *Rosa Lipschitzii* Sumn. sp. n. Sect. *Cinnamomeae* DC.

Frutex cortice fusco-brunneo, ramis annotinis cortice flavescenti-viridi tectis, ramis floriferis elongatis. Aculei plures, robusti, ca 10 mm longi, basi triangulariter dilatati, straminei, horizontaliter raro leviter sursum directi. Folia 4—7 cm longa, foliolis 2—3-jugis, remotis plus minusve glaucis, lato-obovatis, 15—23 mm longis et 10—18 mm latis, apice rotundatis, crenato-dentatis, utrinque glabris vel subtus pube brevi adpressa sparsa tectis. Stipulae triangulari-lanceolatae ca 5 mm longae, margine dense nigrescente glandulosae. Flores solitarii ad apices ramorum lateralium abbreviatorum (2—4 cm longorum) siti. Bracteae oblongo-obovatae, ca 12 mm longae et 4 mm latae, margine tantum dense breviter nigrescente glandulosae. Pedunculi 3—4 cm longi, serpenti flexuosi, erecti, patentes vel deflexi (in eodem specimine), subglabri vel pilis brevibus arachnoideis disperse patente tectis. Hypanthium ovale vel ovatum, glabrum, pruinosum, 15—20 mm longum et 10—13 mm latum. Sepala lineari-lanceolata, 25—30 mm longa, appendice brevi foliiformi instructa.

Species omnino paradoxum, a caeteris congregibus pedunculis longis serpenti flexuosis longe distat.

Habitat in jugo Turkestanico ad cursum superiorem fl. Sanzar (Pamiralaj occidentalis).

Typus: Северные склоны Туркестанского хребта. Верховья Санзара. Заповедник Гуралаш-Сай. Близ Верхнего Кордона, на северных склонах, пл. 26. VIII. 1937. № 1163. Е. Е. Короткова и А. П. Васильковская.

Ad honorem S. J. Lipschitz nominata est.

Кустарник с коричневато-бурой корой, двугодичные ветви желтовато-зеленые. Шипы многочисленные, крепкие, около 10 мм дл., соломенно-желтые, горизонтально отклоненные, треугольно расширенные к основанию. Листья 4—7 см дл., с 2—3 парами расставленных широко-обратно-яйцевидных, на верхушке закругленных, по краям городчато-зубчатых, сизых листочков, 15—23 мм дл. и 10—18 мм шир., с обеих сторон голых или же с нижней стороны покрытых короткими, рассеянными, прижатыми, простыми волосками. Прилистники треугольно-ланцетовидные, около 5 мм дл., по краям с густыми черноватыми железками. Цветоносные ветви удлиненные, цветы по одному на очень укороченных боковых облиственных веточках, 2—4 см дл. Прицветники продолговато-обратно-яйцевидные, около 12 мм дл. и 4 мм шир., по краю с многочисленными темнокоричневыми железками. Плодоножки 3—4 см длины, змеевидно-извилистые, прямостоячие, откинутые или же поникающие (на одном и том же экземпляре); почти голые или же покрыты рассеянными, отстоящими, паутинисто-тонкими, короткими, простыми волосками. Гипантии овальные или яйцевидные голые, сизые, 15—20 мм дл. и 10—13 мм шир. Чашелистики линейно-ланцетовидные 25—30 мм дл., на конце расширенные в листовидное окончание.

Описываемый вид резко отличается от всех известных растений этого рода длинными змеевидно-извилистыми плодоножками, которые по мере созревания плода загибаются книзу.

Тип: Северные склоны Туркестанского хребта. Верховья Санзара. Заповедник Гуралаш-Сай. Близ Верхнего Кордона, на северных склонах, пл. 26. VIII. 1937. № 1163. Е. Е. Короткова и А. П. Васильковская.

3. *Rosa coeruleifolia* Sumn. sp. n. sect. *Cinnamomeae* DC.

Frutex cortice cinereo. Aculei pauci, robusti, ca 10 mm longi, basi triangulariter dilatati, cinerei, horizontaliter directi. Rami annotini cortice fusco-brunneo tecti. Folia 5—7 cm longa, intense pruinosa, subcoerulea,

utrinque concoloria, foliolis (2)—3-jugis ovalibus, 15—20 mm longis et 8—15 mm latis, apice rotundatis, margine subcrenato-dentatis, utrinque glabris vel subtus pube brevi adpressa sparsa tectis. Stipulae ca 3 mm longae triangulari-lanceolatae apice sensim acuminatae, margine glandulosae. Flores rosei ad apices ramorum abbreviatorum solitarii. Hypanthium ovale, 25—30 mm longum et 10—13 mm latum pilis brevissimis sparsis eglandulosis patentibus arachnoideis tectum, maturum reflexum subnutans, pedunculo 5—8 mm longo dense breviter pubescente suffultum. Sepala stricta conniventia lineari-lanceolata, extus breviter pubescentia, intus sublanata, appendice foliiformi instructa.

Affinis *R. Fedtschenkoanae* Rgl., sed hypanthiis pilis brevibus sparsis eglandulosis patentibus arachnoideis tectis (nec glanduloso-pilosis), foliolis ovalibus utrinque concoloribus intense pruinosis subcoeruleis (nec obovatis, discoloribus subtus viridibus) differt.

Habitat in jugo Turkestanico ad cursum superiorem fl. Sanzar (Pamiralaj occidentalis).

Typus: Северные склоны Туркестанского хребта, верховья Санзара. Заповедник Гуралаш-Сай, на гребне между Кызыл-Туруком и Ак-Кичке, пл. 29. VIII. 1937. № 1217. Е. Е. Короткова и А. П. Васильковская.

Кустарник с пепельно-серой корой. Шипы немногочисленные, крепкие, треугольно расширенные к основанию, пепельно-серые, горизонтально отклоненные, около 10 мм дл. Двугодичные ветви с коричневато-бурой корой. Листья 5—7 см дл., с обеих сторон интенсивно сизые, почти голубые. Листочки в числе (2)—3 пар, овальные, 15—25 мм дл. и 8—15 мм шир., на верхушке закругленные, по краям почти городчато-зубчатые, с обеих сторон голые, реже снизу с очень короткими рассеянными прижатыми волосками. Прилистники около 3 мм дл., треугольно-ланцетовидные, постепенно заостренные, по краю густо коротко-железистые. Цветы одиночные, розовые. Гипантии овальные, 25—30 мм дл. и 10—13 мм шир., покрыты рассеянными, отклоненными, очень короткими паутинисто-тонкими волосками. Плодоножки 5—8 мм дл., покрытые густыми, отстоящими, короткими волосками. Гипантии по созревании загибаются книзу, почти поникающие. Чашелистики направлены вверх, линейно-ланцетовидные, на конце листовидно расширенные, бархатисто-пушистые снаружи, почти войлочные изнутри.

От близкого вида *R. Fedtschenkoana* Rgl. отличается гипантием, опушенным очень короткими, отстоящими, паутинистыми волосками и иной формой листочков, покрытых с обеих сторон сизым восковым налетом, отчего они почти голубые.

Тип: Северные склоны Туркестанского хребта, верховья Санзара. Заповедник Гуралаш-Сай, на гребне между Кызыл-Туруком и Ак-Кичке, пл. 29. VIII. 1937. № 1217. Е. Е. Короткова и А. П. Васильковская.

4. *Rosa minusculifolia* Sumn. sp. n. sect. *Cinnamomeae* DC.

Frutex cortice cinereo. Rami annotini brunneo-rubescentes, rami floriferi elongati, pruina glauca tecti. Aculei plures, robusti, 8—10 mm longi, basi triangulariter dilatati, manifeste deorsum directi. Folia 2—4 cm longa, foliolis 2—3-jugis rigidulis lato-obovatis suborbiculatis, 8—13 mm longis, 5—10 mm latis serrato-dentatis apice rotundatis vel truncatis, utrinque glabris vel subtus pilis sparsis adpresse pilosis, manifeste nervosis. Stipulae ca 2 mm longae, lanceolatae, breviter acutatae, margine glandulosae. Flores intense rosei solitarii, ad apices ramorum lateralium abbreviatorum 3—4 cm longorum siti. Bracteae lineari-lanceolatae apice sensim longe acuminatae, ca 15 mm longae et 3—4 mm latae, margine tantum breviter glandulosae. Hypanthium globosum, glabrum vel subglabrum, 12—18 mm longum et latum, pedunculo 12—18 mm longo dense patente breviter pubescente suffultum. Sepala (in fructibus) stricta conniventia vel parce horizontaliter patentia, lineari-lanceolata, 20—25 mm longa, appendice foliiformi instructa.

Affinis *R. Webbianae* Wall. sed differt: foliolis minoribus, paucijugis, 8—13 mm longis et 5—10 mm latis (nec 15—40 mm longis et 3—4-jugis), ramis floriferis elongatis, floribus ad apices ramorum lateralium sitis (nec ad apices ramorum abbreviatorum sitis), pedunculis breviter patente-pubescentibus (nec glabris).

Habitat in jugo Turkestanico ad cursum superiorem fl. Sanzar (Pamiralaj occidentalis).

Typus: Северные склоны Туркестанского хребта, верховья Санзара. Заповедник Гуралаш-Сай. Мачли-Сай, пл. 31. VIII. 1937. № 1246. Е. Е. Короткова и А. П. Васильковская.

Кустарник с пепельно-серой корой, двугодичные ветви красновато-коричневые. Шипы многочисленные, 8—10 мм дл., крепкие, к основанию постепенно треугольно расширенные, ясно отклоненные книзу. Листья 2—4 см дл. с 2—3 парами сизых, жестковатых, широко-обратно-яйцевидных, почти округлых листочков, 8—13 мм дл. и 5—10 мм шир., на верхушке закругленных, часто усеченных, по краю пильчато-зубчатых, с обеих сторон голых или же снизу с рассеянными, прижатыми, короткими волосками и резко выступающей нервацией. Прилистники около 2 мм дл., ланцетовидные, по краю железистые. Цветоносные ветви удлиненные, сизые. Цветы яркорозовые, одиночные, расположенные на укороченных, 3—4 см дл., боковых веточках. Гипантии шаровидные, 12—18 мм дл. и шир., голые или почти голые на плодоножках 12—18 мм дл., покрытых густыми, короткими, горизонтально отклоненными волосками. Чашелистики поднятые вверх или отчасти отклоненные, линейно-ланцетовидные, 20—25 мм дл., на верхушке листовидно расширенные. Прицветники линейно-ланцетовидные, постепенно длинно-заостренные, около 15 мм дл. и 3—4 мм шир., по краю железистые.

От *R. Webbiana* Wall. отличается меньшим количеством пар листочков, мелкими листочками, опушенными плодоножками и удлиненными цветоносными ветвями.

Тип: Северные склоны Туркестанского хребта, верховья Санзара. Заповедник Гуралаш-Сай. Мачли-Сай, пл. 31. VIII. 1937. № 1246. Е. Е. Короткова и А. П. Васильковская.

5. *Rosa holotricha* Sumn. sp. n. Sect. *Cinnamomeae* DC.

Frutex ca 1 m altus, ramis sub angulo acuto directis, coma paniculata. Turiones elongati, flexuosi, glauci, ad 40 cm longi. Caules inermes, cortice cinereo; rami annotini nigrescenti-brunnei, aculeis pluribus robustis, 10—15 mm longis, basi triangulariter dilatatis, horizontaliter directis, his acicularibus sparsis intermixtis. Folia canescentia, 1,5—2 cm longa, foliolis 2—(3)-jugis, 6—12 mm longis et 5—9 mm latis, utrinque plus minusve dense pilis eglandulosis adpressis tectis, margine subduplicato-glandulosis-serrato-dentatis, apice rotundatis, raro truncatis. Stipulae glandulosae, oblongo-lanceolatae, ca 2 mm longae. Flores solitari ad apices ramorum abbreviatorum siti. Bracteae ovales, glabrae, margine minute-glandulosae, pedunculo breviores. Hypanthium ovatum, 8—10 mm longum et 5—7 mm latum, sparse breviter glanduloso-pilosum vel tuberculatum. Sepala lineari-lanceolata, 8—10 mm longa, utrinque arachnoidea praetereaque extus glandulis stipitatis paucis setulisque instructa.

Affinis *R. luxuriano* Sumn. sed hipanthiis ovatis 8—10 mm longis et 5—7 mm latis (nec suborbiculatis, 9—13 mm longis et 10—14 mm latis), sparse breviter glanduloso-pilosis vel tuberculatis (nec pilis longis glanduloso-stipitatis tectis), foliolis obovatis, margine subduplicato-glanduloso-serrato-dentatis (nec orbiculatis, margine crenato-dentatis) differt.

Habitat in montibus Samarkandicis (Pamiralaj occidentalis).

Typus: Самаркандская обл., Ургутский район, Самаркандские горы в районе Аман-Кутан, северные склоны, пырейная степь, пл. 23. VIII. 1944. Г. П. Сумневич.

Кустарник около 1 м высоты с пепельно-серой корой, боковые ветви отходят под острым углом, образуя метельчатую крону. Турионы удлиненные, изгибистые, сизые, до 40 см дл. Двугодичные ветви темнокоричневые. Шипы на стеблях отсутствуют, располагаются лишь на тонких ветвях, где они многочисленные, крепкие, 10—15 мм дл., при основании треугольно расширенные, горизонтально отклоненные, между ними располагаются многочисленные мелкие игловидные шипики. Листья сероватые, $1^1/_2$—2 см дл., с 2(3) парами обратно-яйцевидных, на верхушке закругленных, редко усеченных, по краям почти дважды железисто-пильчато-зубчатых листочков, 6—12 мм дл. и 5—9 мм шир., с обеих сторон более или менее густо покрытых прилегающими простыми волосками.

Прилистники продолговато-ланцетовидные около 2 мм дл., железистые. Цветоносные ветви укороченные. Гипантии яйцевидные, 8—10 мм дл. и 5—7 мм шир., покрытые небольшим количеством железистых волосков или бугорков, на голых цветоножках около 10 мм дл. Чашелистики вверх направленные, линейно-ланцетовидные, 8—10 мм дл., тонко пушистые с примесью небольшого количества стебельчатых железок и шипиков. Прицветники короче цветоножек, овальные, голые, лишь по краю мелкожелезистые.

От близкого вида *R. luxurians* Sumn. отличается мелкими яйцевидными гипантиями, покрытыми рассеянными, короткими, железистыми волосками или бугорками и обратно-яйцевидными, по краям почти дважды железисто-зубчатыми листочками.

Тип: Самаркандская обл., Ургутский район, Самаркандские горы в районе Аман-Кутан, северные склоны, пырейная степь, пл. 23.VIII. 1944. Г. П. Сумневич.

Институт ботаники и зоологии
Академии Наук Узб. ССР, Ташкент

И. И. Худяков

САЛТОВСКИЙ ЛЕС (НИЖНЕЕ ЗАВОЛЖЬЕ)

(Предварительное сообщение)

(Получено 14.V.1944)

По среднему течению р. Еруслан (левый приток Волги) простирается песчаный массив в 18 642 га, представляющий, по Неуструеву, аллювиальные отложения древней Волги. В районе сел Салтова и Дьяковки на этих песках имеется естественный лесной участок площадью 5731 га, занимающий обширную котловину, заполненную толщей песка мощностью в 10—25 м.

По климатическим условиям (средние годовые осадки 252 мм, относительная влажность 74%, величина испарения со свободной водной поверхности 908) район этот характеризуется как полупустывный.

Окружающие лес почвы представлены солонцеватыми светлокаштановыми суглинками и многочисленными пятнами солонцов с белополынными, прутняковыми, чернополынными и другими фитоценозами пустынного типа. Мезорельеф лесного участка сильно бугристый с межбугровыми понижениями и котловинами выдувания.

На фоне подобных физико-географических условий, словно островок среди степных и полупустынных пространств, затерялся лесной участок. Лес этот не представляет сплошного массива, а в виде отдельных колков размером от 0.5 до 100 га расположен в котловинах и межбугровых понижениях. Пространства между колками покрыты травянисто-кустарниковой растительностью с *Stipa Ioannis*, *Festuca Beckeri*, *F. ovina*, *Agropyrum sibiricum*, *Cytisus ruthenicus*, *Spiraea crenata* и др.

Совокупность всех лесных колков составляет 20%, или 1150 га, степные пространства — 80%, или 4581 га. Топографическое размещение их может быть представлено в виде следующего экологического ряда, начиная с наиболее пониженных мест: 1. *Carex vesicaria* (дно котловин), 2. *Betula verrucosa*, 2a. *Quercus robur* (на суглинках), 3. *Populus tremula*, 4. *Spiraea crenata*, 5. *Festuca ovina*, 5a. *Agropyrum sibiricum*, 6. *Stipa Ioannis*, 7. *Cytisus ruthenicus*, 7a — 8. *Artemisia arenaria*, 9. *Carex colchica*, 10. *Festuca Beckeri*, 11. *Elymus giganteus* (вершины и верхние склоны бугров).

Состав леса: береза бородавчатая (850 га), осина (80 га), смешанный — береза и осина (191 га), дуб (30 га), ольха (1 га). В флористическом составе лесных фитоценозов, помимо указанных, зарегистрированы следующие виды: вяз, осокорь, яблоня и груша дикие, черемуха, крыжовник, смородина черная, костяника, калина, бересклет бородавчатый, клен татарский и полевой. Из травянистых: *Dryopteris thelypteris*, *Cuviera europaea* (по литературным данным, найдена в вековых дубовых лесах Тульской области), *Orchis coriophora*, *Adenophora liliifolia*, *Poa nemoralis*, *Convallaria majalis* и др.

Кроме того, Виленским (1918 г.) зарегистрированы: *Impatiens noli-tangere*, *Polygonatum officinale*, *Pirola chlorantha* и др.

Перечисленные виды на всей территории Нижнего и Среднего Заволжья южнее Куйбышева нигде больше кроме Салтовского леса не встре-

чаются. Указанный флористический состав Салтовского леса свидетельствует о его реликтовом характере.

Естественный лес на границе полупустыни имеет огромное теоретическое и практическое значение. Искусственное лесоразведение в Нижнем Заволжье является первоочередной проблемой. Наличие здесь естественного леса свидетельствует о возможности искусственного лесоразведения на громадных песчаных массивах Нижнего Заволжья.

Существование на одной территории всего лишь на расстоянии десятков метров, с одной стороны, типичных лесников (дуб, клен полевой, *Orchis*, ландыш) и, с другой, представителей пустыни (черная и морская полыни) дает возможность постановки различных научных и практических вопросов, стоящих перед исследователями Юго-Востока.

С целью полного сохранения леса в естественном виде необходима передача его в Комитет по госзаповедникам.

Саратовский
государственный университет

I. I. Khudiakov

THE SALTOVO FOREST (Lower Transvolga region)

Summary

A sandy massif extends along Yeruslan River (one of the left tributaries of the Volga). Its area is 18,642 ha. In the vicinity of the two villages of this massif — Saltovo and Diakovka there is a natural forested area of 5731 ha. By its climatic conditions the district must be characterized as a semi-desert one. The floristic composition of the forest is represented by tree and shrub species: warty hirchtree, asp, oak, alder, elm, poplar, wild-growing apple- and pear-trees, bird-cherry, gooseberry, black-currant, field and Tartar maple, high cranberry etc. In the composition of the grass cover only species characteristic of the Middle Russian forest zone have been registered: *Dryopteris thelypteris*, *Cuviera europaea*, *Orchis coriophora Adenophora liliifolia*, *Poa nemoralis*, *Convallaria majalis etc.*

The floristic composition of the forest demonstrates its relict nature.

ТОМ 30 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР 1945 № 6
TOME 30 JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS 1945 № 6

В. Б. Сочава

ОТРЫВОК ИЗ ИСТОРИИ ГЕОБОТАНИКИ В РОССИИ В ЭПОХУ 60-х ГОДОВ

V. B. Sotchava

A FRAGMENT OF THE HISTORY OF GEOBOTANY IN RUSSIA IN 60th OF THE LAST CENTURY

(Получено 19.XII. 1944)

До сих пор не имеется общего критического очерка развития геоботаники в нашей стране. В интересных и очень содержательных статьях А. П. Шенникова [22] и Е. М. Лавренко [12] основное внимание уделено геоботанике в послеоктябрьский период. Что же касается литературных обзоров, предпосланных основному тексту монографий, то в них история развития геоботанических представлений и идей существенно укорачивается. Эту историю, например, нередко начинают лишь с периода, когда оформилось представление о фитоценозе как особом явлении природы, или, что имеет место в некоторых региональных обзорах, с работ, впервые указывающих на применение метода пробных площадей при изучении растительного покрова, и т. п.

При таком положении несколько искажается историческая перспектива. Фактически имевшая место преемственность идей не находит отражения. В литературных обзорах не получают подобающего освещения работы прежних авторов, сыгравших крупную роль в развитии науки, даже тех авторов, которые, вообще говоря, пользовались и пользуются заслуженной известностью. В особенности это имеет место в сочинениях, касающихся теории геоботаники, что досадно еще и потому, что именно геоботаника, большинство положений которой выращено на нашей почве, представляет собой область знаний, в которой русская наука на всем пути ее развития играла несомненно прогрессивную роль.

В частности, недостаточно оценена геоботаника в России в эпоху 60-х годов. Мы имеем в виду не столько признание значения той или иной монографии, сколько общую оценку роли работ этого периода, которые в своей совокупности дали мощный толчок к развитию нашей науки. Вполне естественно, что 60-е годы в интересующем нас отношении не могут быть оторваны от предыдущих лет; в геоботанике, так же как это отмечает для других отделов естествознания К. А. Тимирязев [21], новые идеи начали появляться с середины 50-х годов. Некоторые же литературные произведения, опубликованные в эти годы и несомненно определившие мировоззрение именно этой эпохи, основаны на более ранних полевых исследованиях (напр. «Растительность Сибири» А. Ф. Миддендорфа [14]). В этом, между прочим, и заключается роль эпохи 60-х годов в развитии геоботаники. На протяжении их были подведены крупные по своему значению итоги прошлых лет, поставлены на разрешение новые вопросы, а также было привлечено внимание ученых кругов к проблемам нашей науки.

В это же время на русской почве впервые возник и самый термин геоботаника. Из уст Рупрехта он сошел совершенно независимо от западноевропейских [17] ученых и, вопреки мнению Д. И. Литвинова [13], — в современном его значении. Как об этом свидетельствуют архивные данные, а также самый план построения «Геоботанических заметок о черноземе», под геоботаникой Рупрехт [17] понимал вопросы взаимоотношения растительности с физико-географической средой в широком смысле. Его монография начинается с утверждения: «Чернозем представляет вопрос ботанический»; весь дальнейший текст направлен на доказательство влияния растительности на формирование чернозема, приуроченности к нему определенного типа растительных формаций, взаимосвязи чернозема со степными ценозами на всем пути их исторического развития. В 50—60-х годах XIX в. в Академии Наук геоботанические вопросы впервые ставятся как самостоятельная научная проблема, а не решаются попутно, как это имело место в прошлом. К началу эпохи относится первая русская научная экспедиция, имеющая основное назначение выяснить влияние среды на растительный покров. Мы имеем в виду экспедицию 1857—1858 гг. к берегам Аральского моря и в бассейн Сыр-Дарьи. Геоботанические задачи этой экспедиции были совершенно ясно сформулированы инструкциями, составленными для нее действительными членами Академии Наук. Ботаник этой экспедиции И. Г. Борщов — несомненно один из наиболее ярких деятелей геоботаники 60-х годов. Он целиком принадлежит описываемой эпохе, будучи одним из тех энтузиастов из среды русской интеллигенции, которые устремились в то время в область естествознания. Борщов, один из очень

немногих представителей русской культурной молодежи, обратил свои интересы еще в конце 50-х годов на геоботанику, развивавшуюся почти исключительно в стенах Академии Наук, в то время несколько изолированной от русского общества и нарождающейся университетской науки.

Монография И. Г. Борщова «Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского Края» [3], восьмидесятилетие со времени опубликования которой исполнилось в 1945 г., по своему значению не уступает другому крупному произведению той же эпохи — «Геоботаническим заметкам» Ф. И. Рупрехта [17]. Оба труда являются результатом независимого научного творчества, хотя личное влияние Ф. И. Рупрехта на И. Г. Борщова и не подлежит сомнению. «Материалы» — это классическое произведение русской научной литературы, в котором мы находим зачатки многих современных геоботанических концепций. Обратить внимание на эту сторону названной работы, ее значение в истории теоретической геоботаники, и одновременно почтить память выдающегося русского ученого эпохи 60-х годов, в связи с упомянутой юбилейной датой, и имеет в виду настоящее сообщение.

«Материалы» И. Г. Борщова были опубликованы в 1865 г., но основаны они, как упоминалось, на полевых исследованиях 1857—1858 гг. Во всяком случае, в 1863 г. рукопись была закончена вполне, так как до 1 ноября 1863 г. она уже была представлена в Академию Наук на соискание Демидовской премии. Таким образом, «Материалы» относятся к числу ранних работ 60-х годов. В части заложенных в них теоретических идей «Материалы» не могут быть оторваны от геоботанической литературы середины прошлого столетия в целом. Это необходимо оговорить, принимая во внимание характер геоботанических работ того времени. В них обычно не формировались руководящие идеи и теоретические положения. В отношении их полезно напомнить мысль акад. В. И. Вернадского [4]: «По существу вещей, подлежащих исследованию, — говорит он, — выдающийся естествоиспытатель-наблюдатель познается по широте и глубине идей, которые он вносит в исследование, по тем схемам, которые он открывает в запутанной и туманной области природных явлений... Нередко эти идеи и схемы не выделяются резко и ясно на фоне будничной работы ученого, лишь постепенно проникают в труды его или его учеников. Выяснение таких идей до известной степени происходит тогда бессознательно, не может быть сведено к хронологическим датам и определенным исследованиям. Поэтому в наблюдательных науках особенно трудно выяснить генезис общих идей и общих задач исследования».

Мы имеем доказательства существования геоботанических интересов среди русских естествоиспытателей, совершенно не связанных с деятельностью Академии Наук, еще в начале 50-х годов. К магистерской диссертации А. Н. Бекетова приложены, например, такие тезисы: «Так как метеорологические средние могут служить для определения климата стран только в общих чертах, то лучшим для этого средством надо считать распределение растительности, особенно для местностей разнообразных в топографическом отношении» или же «Количество особей данных видов резче характеризует климат и почву страны, нежели количество самих видов» [1]. Очевиден интерес русских естествоиспытателей тех времен и к теоретическим вопросам нашей науки. Изложению содержания «Géographie botanique raisonnée» А. де-Кандоля посвящается обширная статья того же А. Н. Бекетова в «Вестнике Русского Географического Общества» уже в 1856 г., т. е. на следующий год после выхода в свет труда де-Кандоля (Вестник Русского Географического Общества, т. 16, 1859, стр. 45, 151).

Обращаясь к «Материалам» И. Г. Борщова, мы сосредоточим наше внимание преимущественно на той части их содержания, которая представляет интерес с точки зрения теории геоботаники, упуская многие выдающиеся их качества, имеющие в основном значение в геоботанике региональной. В теоретическом плане «Материалы» привлекают наше внимание и в фитоценологическом и в флорогенетическом отношениях. Начнем с фитоценологических проблем.

1. В «Материалах» настойчиво выдвигается идея обусловленности растительности не только климатом, но и почвой. «С изменением характера почвы, — пишет Борщов, — господствующие формы исчезают иногда очень быстро, заменяясь другими, которые в свою очередь господствуют до нового изменения почвы». «Изменение в составе почвы, — говорит он в другом месте, — преимущественно обусловливает то различие в физиономии растительности вообще, а равно и в появлении известных растительных форм, которое замечается на значительных протяжениях и составляет характеристические особенности областей, или частных флор, на которые распадается флора Арало-Каспийского Края». Эта последняя цитата свидетельствует о том, что автор не только придает большое значение свойствам почвы как фактору распределения растительности, но совершенно конкретно устанавливает связь между почвой и категориями подразделения растительного покрова. При описании флоры (области) глинистых пустынь автор называет как характерные для нее виды *Ferula persica* (= *F. Assa-foetida* L.), *Rheum caspicum* (= *Rh. tataricum* L.) и *Calligonum calliphysum* (= *C. leucocladum* (Schr.) Bge.). «Появление их, — говорит он, — до такой степени тесно связано со свойствами почвы этой области, что по экземплярам одних только этих растений можно с большой точностью определить характер и физиономию флоры той местности, откуда они взяты». На ограниченных площадях автор неоднократно устанавливает связь между распределением растений и почвой.

Мы не будем умножать выписки из работы И. Г. Борщова по этому вопросу. Совершенно очевидно, что идея взаимосвязи растительности с почвой выдвинута автором с исключительной ясностью. Она представляется прогрессивной и оригинальной для того времени, когда вслед за Гумбольдтом геоботаника устремилась преимущественно на установление закономерностей между растительностью и климатом. Любопытно, что и инструкция, составленная для Борщова в Академии Наук, обращает в основном его внимание на необходимость исследования влияния высококонтинентального климата на растительность. Разумеется, и предшествующие Борщову авторы отмечали взаимосвязь между растительностью и почвой, но нам неизвестна русская ботанико-географическая работа первой половины прошлого столетия, в которой эта взаимосвязь рассматривалась бы как ведущая концепция [1]. В этом отношении идеи Борщова предваряют работы геоботаников докучаевского периода (Сочава [19]). Нельзя не отметить, что, придавая большое значение почве как ботанико-географическому фактору, И. Г. Борщов не переоценивал его, устанавливая параллельно соответствующие связи с климатом.

2. Заслуживает внимание то понимание «флоры», которое нетрудно усмотреть в «Материалах». И. Г. Борщов употребляет термин «флора» в трех значениях, и при этом ясно намечаются начатки некоторых представлений современной геоботаники. Первое значение термина «флора» в работе Борщова — это обозначение всей совокупности видов и их комбинаций в Арало-Каспийской низменности. В этом смысле термин употреблен и в заглавии работы. В данном случае имеется в виду и флора и растительность в современном значении этих наименований.

В другом (втором) смысле употребляется термин «флора», когда автор говорит о частных или областных флорах, на которые разделяется флора Арало-Каспийской низменности (область ковыльной степи, область глинистых пустынь, область соленых пустынь, область бугристых песков). Как упоминалось, эти частные флоры автор в первую очередь ставит в связь с почвой. Вместе с тем они довольно полно отражают элементы морфологии низменности в современной их интерпретации. Флора глинистых пустынь, например, соответствует третичным плато, флора бугристых песков — ландшафту песков аллювиальных равнин, флора соленых пустынь — приморским низменностям на отложениях позднейших трансгрессий. Эти частные флоры не соответствуют «регионам» де-Кандоля [5], а тем более флористическим областям Скау [16]. Их нельзя рассматривать и как ландшафтные категории, потому что они представляют собой явление ботаническое, лишь приведенное в соответствие с факторами среды. Эти частные флоры — новое представление для того времени, предваряющее наши современные представления о геоботаническом районировании.

Третье понятие «флоры» формулируется на стр. 34 мемуара И. Г. Борщова, где он утверждает, что флора ковыля представляет три различные по характеру своему флоры, а именно: флору травянистой степи, флору каменистой степи, флору глинисто-гальковатой степи. Автор отмечает районы распространения этих флор, но тут же говорит: «Нужно заметить, что все три флоры нередко встречаются распределенными и топографически одна в другой». Эти флоры третьего порядка И. Г. Борщова представляют собой зачаток современного представления о растительной формации. Надо сказать, что флоры травянистой, каменистой и глинисто-гальковой степи в большей степени соответствуют нашим современным представлениям о фитоценологических категориях, нежели «топографические флоры», представление о которых зародилось у А. Н. Бекетова еще в 50-х годах [1], но понятие о которых было сформулировано позднее. Борщов имел в данном случае в виду некий комплекс видов, обособленный структурно, в то время, когда «топографические флоры» Бекетова — это преимущественно типы местоположений со свойственными им растениями. Сам Бекетов много позднее, в 90-х годах [2], очень четко проводил различие между «формацией» и «топографической флорой». И. Г. Борщова нужно считать основоположником типологии степной растительности. Акад. Рупрехт в своем разборе сочинения Борщова [15] не упоминает совершенно о разделении флоры ковыльной степи на флоры «третьего порядка». В этом мы видим недооценку новаторства Борщова, к восприятию которого русская геоботаника того времени была недостаточно подготовлена. Во всяком случае, флора (третьего порядка) И. Г. Борщова не в меньшей степени предваряет современные представления о категориях систематики фитоценозов, чем растительные формации Гризебаха, под которыми названный ботаник понимал «распределение растительности в виде своеобразных участков ландшафта» [7].

3. И. Г. Борщов совершенно определенно отличал степь как геоботаническое понятие от пустыни, которую он также рассматривал со строго ботанической (а не ландшафтной) точки зрения. «Флора Арало-Каспийского Края, — читаем мы в начале второй главы «Материалов», — отчасти только флора степей; по большей части это флора пустынь, характеризующаяся преобладанием кустарных и полукустарных растений над травянистыми или даже почти исключительно появлением только пер-

---

[1] За границей, несмотря на наличие уже некоторых работ, в которых вопросы зависимости растительности от почвы ставились в широком плане (см., напр., J. Thurmann, Essai de Phytostatique appl. à la Chaine du Jura, 1849), все же большинство ученых почве как ботанико-географическому фактору в то время не придавало должного значения.

вых. Это первая отличительная черта физиономии флоры занимающего нас края». Приведенная цитата свидетельствует о том, что автором была подмечена та особенность, которая кладется в настоящее время в основу отграничения степного типа растительности от пустынного (Прозоровский [15]). Геоботаническая теория после долгих исканий вернулась к представлению И. Г. Борщова. Далее автор указывает еще и на вторую отличительную черту пустынной растительности — несомкнутость и разобщенность покрова (признак чисто фитоценологический, сохранивший свою актуальность и поныне); он также выдвигает в качестве отличительной особенности пустынь однообразие и повторяемость форм на больших протяжениях и отмечает оригинальность (т. е. по существу флорогенетическую обособленность) пустынной флоры. Этот последний признак подводит нас к представлениям об исторической обособленности пустынной растительности от степной.

Значительная часть «Материалов» посвящена фитогеографическому анализу отдельных систематических групп (семейств, родов, видов), свойственных Арало-Каспийской низменности. В этом фитогеографическом отношении автор в основном пользуется статистическим методом де-Кандоля [9] и Скау [18], приводя ряд арифметических подсчетов, которые в значительной своей части не удовлетворяют современного фитогеографа. Тем не менее эта первая оригинальная фитогеографическая работа на русском языке, вполне стоящая на уровне лучших западноевропейских диссертаций, содержит очень много ценных сведений по географии и экологии пустынных растений. Эти сведения во многих случаях не потеряли своего значения и до сих пор. Они представляют собой, между прочим, обоснование для той границы между собственно степной восточноевропейской флорой и пустынной среднеазиатской, которую впервые проводит автор. И. Г. Борщов первый поднял вопрос об истории флоры равнинных пустынь Средней Азии (Вульф [5]). Рассматриваемый раздел «Материалов» заключается выводами, сформулированными в девяти тезисах, в которых мы снова обнаруживаем зачатки некоторых современных теоретических представлений в географии растений. Из них в первую очередь должно быть обращено внимание на следующее:

1. Автор в конечном итоге усматривает во флоре Арало-Каспия две категории форм. К первой относится ряд древесных из сем. *Salsolaceae*, *Polygonaceae* и *Papilionaceae*, центром распространения которых является страна к востоку от Аральского моря. Ко второй категории принадлежит вся остальная флора «относительно очень нового происхождения». В данном случае налицо представление, говоря современным языком, о реликтовой аутохтонной флоре и флоре миграционной.

2. Представляя себе флору Арало-Каспийской низменности как состоящую в значительной части из миграционных форм, И. Г. Борщов утверждает, что «эта флора есть сборный пункт для форм, встречающихся в степях южной России, приалтайской Сибири и Персии». Здесь намечается представление о географических элементах флоры. Оба эти положения получили дальнейшее развитие в опубликованных год спустя «Геоботанических заметках» Рупрехта. За границей понятие об элементах флоры в те времена лишь зарождалось в работах выдающихся сподвижников Дарвина: Гукера в Англии и Аза-Грея в США. Впрочем, в России, также в 60-е годы, эти вопросы генетической фитогеографии независимо разрабатывались Максимовичем применительно к флоре Приамурья.

3. Исходя из представлений о прогрессивном исчезновении внутренних водных бассейнов и речных систем в Арало-Каспийской низменности, автор полагает, что доступ видов с севера и запада вскоре прекратится, а формы, уже распространившиеся, начнут вымирать. С другой стороны, распространение южных форм непрерывно усиливается. Этот вопрос, поднятый И. Г. Борщовым применительно к Туранской низменности, может иметь и другие решения, тем не менее автором все же впервые ставится на обсуждение вопрос огромного ботанико-географического значения о регрессе мезофильных флор и укреплении позиций ксерофитов, столь блестяще развитый позднее А. Н. Красновым.

Из сказанного следует, что в области собственно фитогеографической в «Материалах» замечается отход от господствовавших в то время традиций и отчетливо вырисовываются многие положения современной генетической географии растений.

«Материалы» И. Г. Борщова представляют интерес и по плану их построения. Они являются отчетом о путешествии, но изложены, не в пример работам такого рода прошлого столетия, не в виде обработанного путевого дневника, сообщающего наблюдения по ходу передвижения экспедиции, а как монография, в систематическом порядке рассматривающая вопросы ботанической географии края. В этом отношении «Материалы» представляют собой первый в русской литературе образец специального очерка по региональной геоботанике. Разделам, трактующим об общем характере растительности края и о географическом распределении семейств и их наиболее интересных представителей, предпослан краткий физико-географический очерк Арало-Каспийской низменности. Этот очерк, несмотря на свою краткость, представляет значительный интерес. Он заключает оригинальный анализ геологического прошлого страны, и в нем устанавливаются основные геоморфологические элементы. Верно схвачены особенности третичных плато, отличающие их от аллювиальных равнин, дается представление о такырах, которые автором (так же как и некоторыми современными геоморфологами) ставятся в связь с речными долинами. Верно схвачены многие физико-географические черты района (особенности климата, морфология долины Сыр-

Дарьи и пр.). «Материалы», — утверждает Г. И. Танфильев [20], — являются классическим исследованием по географии не только низменной части края, но и Мугоджарских гор». И. Г. Борщов не только ботаник-географ, но и совершенно самостоятельный мыслитель в области физической географии.

«Материалы по ботанической географии Арало-Каспийского Края» свидетельствуют о высоком уровне русской геоботаники 60-х годов. В них заключены многие прогрессивные идеи, чуждые в те времена западноевропейской науке.

Еще до опубликования «Материалов» в «Naturwissenschaftliche Zeitschrift», журнале, издававшемся в Вюрцбурге (т. I, 1861, стр. 106—143, 254—295), появилась статья Борщова о природе Арало-Каспийской низменности, в которой дан общий физико-географический обзор этой территории, основанный на материалах той же Арало-Каспийской экспедиции. С. Ю. Липшиц обратил мое внимание на обстоятельство, обычно не принимаемое в расчет в нашей литературе, а именно, что статья эта в некоторых своих частях полнее того очерка природы, который составляет соответствующую главу в «Материалах». Для геоботаника в названной статье представляет интерес довольно подробно изложенное представление автора о понятиях «степь» и «пустыня». При обсуждении этих вопросов И. Г. Борщов пользуется широкими географическими сравнениями. Он сопоставляет степи и пустыни Европы и Средней Азии с льяносами Южной Америки, прериями Северной Америки, пустынями центрального Ирана, северной Африки и Центральной Азии. При этом устанавливаются связи между упомянутыми ландшафтами и степенью континентальности климата, географическим положением страны и пр.

Специально в сравнительно-географическом плане обсуждается вопрос о степях и пустынях как природных комплексах. При этом принимается во внимание взаимоотношение между рельефом, орошением, свойством почвы и растительным покровом.

Для степи, по автору, характерны хотя часто незначительное, но ясно выраженное расчленение рельефа и относительная обеспеченность влагой (количество осадков, развитая гидрографическая сеть). Почва степи богата органическим веществом, продуктом разложения остатков многих генераций растительности (статья опубликована за 5 лет до выхода в свет «Геоботанических заметок о черноземе» Ф. И. Рупрехта). «Избыток минеральных солей в степных почвах не накопляется или же он заключен в таких соединениях, которые не ограничивают обильного развития растительности». Степная растительность характеризуется как состоящая из злаков и разнотравья, образующих обычно задернение. Пустыни, по И. Г. Борщову, отличаются более выравненным рельефом, почвами, бедными органическим веществом и содержащими избыточные соли; растения разобщены, не образуют сомкнутого покрова, господствующей жизненной формой являются кустарнички и пр.

Эти высказывания И. Г. Борщова заключают удивительно глубокий и замечательный для своего времени анализ степного и пустынного ландшафтов, в результате которого с очевидностью выступают генетические связи между отдельными элементами этих природных комплексов. К сожалению, они не обратили на себя в России должного внимания. А. Н. Краснов, обсуждавший во введении к своей монографии «Травяные степи северного полушария» вопрос о различии между степью и пустыней, совершенно не упоминает высказываний И. Г. Борщова. Нет на них ссылок и в соответствующих работах Г. И. Танфильева, который, как известно, всегда сопровождал свои научные труды очень обстоятельным и подробным литературным обзором. За границей вюрцбургская статья И. Г. Борщова пользовалась, естественно, большей известностью, но высказываемые в ней идеи в полной мере не были реализованы. Во всяком случае, трактовка степи и пустыни, данная спустя почти четверть века Пешелем в его «Физическом землеведении», более поверхностна и одностороння. То же относится и к формулировкам по этому вопросу Гризебаха и Друде.

Деятельность И. Г. Борщова относится к замечательному периоду истории русской культуры. Общеизвестен блестящий очерк развития естествознания этой эпохи, составленный К. А. Тимирязевым [21]. Мы не будем подробно излагать жизнеописание И. Г. Борщова, отсылая интересующихся к статье И. Ф. Шмальгаузена [20], и отметим лишь некоторые обстоятельства его жизненного пути и научного творчества (библиографию о И. Г. Борщове см. [8]).

И. Г. Борщов родился в 1833 г. и после начального образования был определен в 13-летнем возрасте в Александровский лицей, курс наук в котором успешно закончил в 1853 г. К естествознанию, подобно ряду своих великих современников (Ковалевский, Сеченов, Бекетов), И. Г. пришел со стороны, увлекаемый тягой к познанию природы и тем широким интересом к вопросам естествознания, который существовал в тогдашнем обществе. И. Г. Борщову посчастливилось сразу же определить свои истинные влечения и направиться по пути, наиболее соответствовавшему его умственному складу и творческим потенциям, по пути флористики и ботанической географии. Этому благоприятствовало то обстоятельство, что Борщов еще в раннем возрасте имел непосредственное общение с теми, кто представлял наиболее передовую ботаническую географию в России. Близкое знакомство с Рупрехтом, направлявшим первые шаги молодого ученого, помогло ему примкнуть к тому течению в ботанике, которое процветало в нашей Российской Академии Наук. Арало-Каспийская экспедиция (1857—1858 гг.), результатом работ которой явились «Материалы» И. Г. Борщова, была организована, как упоминалось, по инициативе и на средства Академии Наук [8]. В со-

став экспедиции Борщов, состоявший в то время на службе в Министерстве финансов, был включен по рекомендации Рупрехта. Инструкции, которыми был снабжен И. Г. Борщов, свидетельствуют о широких географических и ботанико-географических интересах, занимавших действительных членов нашей Академии. «Материалы» И. Г. Борщова — не только ответ на вопросы, поставленные ему Академией, но, как уже с достаточной силой подчеркивалось выше, и классический труд, ставящий новые проблемы. Они представляют собой образец для дальнейших исследований в этой области. Любопытна оценка этой работы, данная современником И. Г. Борщова — А. Н. Бекетовым много лет спустя после ее выхода. Говоря о развитии геоботанического направления в западноевропейской литературе, А. Н. Бекетов пишет: «У нас (в России. — *В. С.*) толчок дала известная работа Рупрехта: «Геоботанические исследования о черноземе». Но настоящим образом ботанико-топографическое исследование, на мой взгляд, представляет работа И. Борщова: «Материалы...» [3].

Существенным этапом в жизни Борщова является пребывание его за границей (1859—1861 гг.), где он, по возвращении из экспедиции, пополняет свое естественно-историческое образование и получает степень доктора философии Вюрцбургского университета. Заграничная командировка безусловно расширила биологический кругозор ученого, но, наряду с этим, оказала, как нам представляется, отрицательное влияние на его дальнейшую творческую деятельность. Страстный и увлекающийся, по отзыву современников, И. Г. Борщов подпал под влияние немецкой университетской ботаники, в которой господствовало несозвучное его темпераменту и складу ума морфологическое направление. По возвращении на родину И. Г. Борщов заканчивает «Материалы» и защищает этот труд в качестве магистерской диссертации. Вскоре он допускается к приват-доцентуре и затем получает кафедру в Киевском университете. С этого времени (1865) и до смерти (1878) довольно интенсивная научная деятельность И. Г. Борщова устремляется преимущественно по руслу альгологии и сравнительной морфологии. Во всяком случае, от вопросов ботанической географии он отходит совершенно. Последующие работы Борщова отнюдь не лишены научного значения, но, по справедливому замечанию И. Ф. Шмальгаузена [23], при всем значении этих его работ, посредством их «он тем не менее не успел занять в науке того выдающегося положения и проявить того влияния, к каким его делали способным его дарованья...»

Остается пожалеть, что влияние заграничных университетов отклонило нашего исследователя от его первоначального пути. Но в это время уже назревали геоботанические интересы среди ученых нашей высшей школы, и спустя десятилетие в Петербургском университете зародилась первая русская университетская геоботаническая школа — пращур современной советской геоботаники.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Бекетов А. Н., Очерк Тифлисской флоры с описанием лютиковых, ей принадлежащих, СПб., 1853. — [2] Бекетов А. Н., География растений, 1896. — [3] Борщов И. Г., Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского Края, Прилож. к т. VII Зап. Ак. Наук, 1865. — [4] Вернадский В. И., Страница из истории почвоведения, Научное слово, Москва, 1909. — [5] Вульф Е. В., Историческая география растений, изд. Ак. Наук, 1944. — [6] Гнучева В. Ф., Материалы для истории экспедиций Академии Наук в XVIII и XIX веках, изд. Ак. Наук, 1940. — [7] Grisebach A., Die Vegetation der Erde, I, II, 1866. — [8] Источники словаря русских писателей, собрал С. А. Венгеров, т. I, 1900. — [9] Candolle Aug. Pyr. de, Géographie botanique, Dictionnaire des Sciences, XVIII, 1820. — [10] Candolle Al. de, Géographie botanique raisonnée, I—II, 1855. — [11] Кузнецов, На могиле Ильи Григорьевича Борщова, Вестн. русск. флоры, т. I, вып. 3, 1915. — [12] Лавренко Е. М., Развитие основных идей советской геоботаники (фитоценологии) за 25 лет (1917—1942), Почвоведение, № 3, 1943. — [13] Литвинов Д. И., Геоботанические заметки о флоре Европейской России, 1891. — [14] Миддендорф А. Д., Растительность Сибири, Путешествие на север и восток Сибири, часть I, отд. IV, 1897 (перев. с изд. на нем. яз., 1864). — [15] Прозоровский А. В., Полупустыни и пустыни СССР, Растительность СССР, II, 1940. — [16] Рупрехт Ф. И., Разбор сочинения г. Борщова «Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского Края», Тридцать третье присуждение учрежденных П. М. Демидовым наград, СПб., 1865. — [17] Рупрехт Ф. И., Геоботанические исследования о черноземе, Прилож. к т. X Зап. Акад. Наук, 1866. — [18] Schouw F., Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, 1829. — [19] Сочава В. Б., К истории географии и геоботаники, Уч. зап. Лен. гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена, т. XXI, 1939. — [20] Танфильев Г. И., География России, Украины и примыкающих к ним с запада территорий, II, вып. 2, 1923. — [21] Тимирязев К. А., Развитие естествознания в России в эпоху 60-х годов, Полн. собр. соч., VIII, 1939. — [22] Шенников А. П., Теоретическая геоботаника за 20 лет, Сов. ботаника, 1937. — [23] Шмальгаузен И. Ф., Борщов Илья Григорьевич. Биографич. словарь профессоров и преподавателей Университета св. Владимира, Киев, 1884.

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ БОТАНИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА СССР
ТОМ 30 (1945)

	№	Стр.
Бекетовский Д. Н. и Шелюто М. И. К биологической характеристике первого поколения (*F.*) гетерогенной формы степной вишни (*Prunus Chamaecerasus* var. *pendula* Dipp. *foliis variegatis*)	2	77
Воронин Н. С. К вопросу об эволюции перицикла в корнях растений	4	147
Ворошилов В. Н. Заметки по систематике видов аконита флоры СССР	3	125
Генкель П. А. и Шахов А. А. Экологическое значение водного режима некоторых галофитов	4	154
Гроздов Б. В. О Брянской ботанической «аномалии»	4	178
Гурский А. В. Несколько слов о степях, полупустынях и пустынях	6	259
Караваев М. Н. Краткий анализ флоры степей центральной Якутии	2	62
Козо-Полянский Б. М. Происхождение цветка *Cruciferae* в тератологическом освещении. Тератология цветка и новые вопросы его теории. III	1	14
В Л Комаров	6	243
Котов М. И. О нахождении в Киеве адвентивного карантинного сорняка *Amaranthus blitoides* S. Watson	4	187
Котов М. И. и Карнаух Е. Д. О нахождении в СССР нового адвентивного растения — *Collomia linearis* Nutt.	4	185
Крупеников И. А. Некоторые данные по кальциефильности и солеустойчивости боярышника *Crataegus sanguinea* Pall.	6	265
Липшиц С. Ю. К истории систематики, флористики и географии растений в Академии Наук (в связи с 220-летием со дня ее основания)	3	99
Мейер К. И. К познанию рода *Trentepohlia* Mart. 5. *Trentepohlia lagenifera* (Hild) Wille.	2	51
Нечаева Н. Т. Материалы к биологии *Salsola gemmascens* Pall.	6	269
Павлов Н. В. Ключ для определения видов рода *Lappula* Moench., растущих в Казахстане	4	188
Палибин И. В. Заметка о классификации кавказского платана	2	95
Победимова Е. Г. О биологии цветения видов секции *Anandria* Hoffm. рода *Gerbera* Gron.	5	217
Поддубная - Арнольди В. А. и Лодкина М. М. Эмбриогенез при отдаленной гибридизации и полиплоидии в роде *Nicotiana*	5	195
Работнов Т. А. Биологические наблюдения на субальпийских лугах Северного Кавказа	4	167
Розанова М. А. К познанию некоторых видов, подвидов и разновидностей в пределе conspecies *Rubus idaeus* L.	1	44
Сидорин М. И. К вопросу о светопрозрачности листьев	6	251
Сочава В. Б. Отрывок из истории геоботаники в России в эпоху 60-х годов	6	281
Сумневич Г. П. Новые розы из Узбекистана	6	273
Сумневич Г. П. Профессор С. Н. Кудряшев (1907—1943)	5	233
Травин И. С. Современные центры интенсивного видообразования растений	6	245
Федченко Б. А. Исследователи флоры Ирана	1	31
Холодный Н. Г. Двадцать пять лет физиологии растений на Украине (к двадцатипятилетию Украинской Академии Наук)	4	3
Худяков И. И. Салтовский лес (Нижнее Заволжье)	6	279
Чернов В. К. К биологии диатомовой водоросли *Tabellaria fenestrata* Ktz.	2	59
Ярошенко Г. Д. Трагакантовый тип сокращения корней растений	3	115

TABLE DES MATIÈRES DU TOME 30 (1945) DU JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS

	№	Page
Bekotovsky D. N. and Sheliouto M. I. To the biologic character of the first generation (F_1) of the heterogenous form of the steppe-cherry (*Prunus Chamaecerasus* var. *pendula* Dipp. *foliis variegatis*)	2	93
Cholodny N. G. Twenty-five years of plant physiology at the Ukraine (25th anniversary of the Ukrainian Academy of Sciences)	1	3
Crupenikov I. A. On the calciphily and salt resistance of *Crataegus sanguinea* Pall.	6	268
Fedchenko B. A. The investigators of the flora of Iran	1	31
Grozdov B. V. On the Briansk botanical «anomaly»	4	178
Gurski A. V. Some observations on steppes, semideserts and deserts	6	259
Henkel P. A. and Shakhov A. A. The ecologic significance of the water regime of certain halophytes	4	165
Jaroschenko G. D. Thraganth type of root contraction	3	123
Karavaev M. N. A short outline of the vegetation of the steppes of the Central Jakutia	2	76
Khudiakov I. I. The Saltovo forest (Lower Transvolga region)	6	280
V. L. Komarov	6	243
Kotov M. I. On the finding in the USSR of an adventive quarantine weed — *Amaranthus blitoides* S. Watson	4	187
Kotov M. I. and Karnauch E. D. On the finding in the USSR of a new adventive plant — *Collomia linearis* Nutt.	4	185
Kozo-Poljansky B. M. Development of flower in *Cruciferae* as viewed from the standpoint of teratology. Teratology of the flower and new problems in its theory. III	1	29
Lipschitz S. J. To the history of systematics and botanic geography in the Russian Academy of Sciences	3	99
Meyer K. I. A contribution to the knowledge of the genus *Trentepohlia* Mart. 5. *Trentepohlia lagenifera* (Hild) Wille	2	57
Netchaeva N. T. Contribution to biology of *Salsola gemmascens* Pall.	6	269
Palibin I. W. Note on the classification of Caucasian Platane	1	96
Pavlov N. V. Key for the determination of the species of genus *Lappula* Moench., growing in Kazakhstan	4	188
Pobedimova E. G. On the biology of flowering the species of the section *Anandria* Hoffm. genus *Gerbera* Gron.	5	232
Poddubnaia-Arnoldi V. A. and Lodkina M. M. Embryogeny in interspecific hybrids and polyploids of the genus *Nicotiana*	5	215
Rabotnov T. A. Biologic observations on subalpine meadows of Northern Caucasus	4	177
Rosanova M. A. On some species, subspecies and varieties within the conspecies *Rubus idaeus* L.	1	48
Sidorin M. I. On the light transparency of leaves	6	258
Sotchava V. B. A fragment of the history of geobotany in Russia in 60th of the last century	6	281
Sumnevicz G. P. Professor S. N. Kudrjashev (1907—1943)	5	233
Sumnevicz G. P. Rosae novae ex Uzbekistania	6	273
Travin I. S. The present centres of an intensive formation of species of plants	6	245
Tschernow W. K. A contribution to the biology of the diatom *Tabellaria fenestrata* Ktz.	2	61
Voronin N. S. To the question of the evolution of the pericycle in the roots of plants	4	153
Voroshilov V. N. Notes on the systematics of Aconites species of the flora of USSR	3	142

Ботанический журнал СССР. Том 30 (1945) № 6

СОДЕРЖАНИЕ

Стр

| В. Л. Комаров | 243

И. С. Т р а в и н. Современные центры интенсивного видообразования растений 245

М. И. С и д о р и н. К вопросу о светопрозрачности листьев 251

А. В. Г у р с к и й. Несколько слов о степях, полупустынях и пустынях . . 259

И. А. К р у п е н и к о в. Некоторые данные по кальциефильности и солеустойчивости боярышника *Crataegus sanguinea* Pall. 265

Н. Т. Н е ч а е в а. Материалы к биологии *Salsola gemmascens* Pall. . . . 269

Г. П. С у м н е в и ч. Новые розы из Узбекистана 273

И. И. Х у д я к о в. Салтовский лес (Нижнее Заволжье) 279

В. Б. С о ч а в а. Отрывок из истории геоботаники в России в эпоху 60-х годов 281

Указатель статей Ботанического журнала СССР, том 30 (1945) 287

Journal Botanique de l'URSS. Tome 30 (1945) № 6

SOMMAIRE

Page

| V. L. Komarov | 243

I. S. T r a v i n. The present centres of an intensive formation of species of plants 245

M. I. S i d o r i n. On the light transparency of leaves 259

A. V. G u r s k i. Some observations on steppes, semideserts and deserts . . . 259

I. A. C r u p e n i k o v. On the calciphily and salt resistance of *Crataegus sanguinea* Pall. 268

N. T. N e t c h a e v a. Contribution to biology of *Salsola gemmascens* Pall. . . 269

G. P. S u m n e v i c z. Rosae novae ex Uzbekistania 273

I. I. K h u d i a k o v. The Saltovo forest (Lower Transvolga region) 280

V. B. S o t c h a v a . A fragment of the history of geobotany in Russia in 60th of the last century 284

Table des matières du tome 30 (1945) du Journal Botanique de l'URSS 288

А д р е с р е д а к ц и и:

Москва, Моховая ул., 9, корпус 8, Московское общество испытателей природы, Редакция Ботанического журнала СССР.